

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

VIII. Jahrgang.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. W., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 kr. G. W.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gedruckte Zeile für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. G. W.

Adresse:
Zuchlauben Nr. 562.

No. 17. u. 18.

Wien, im September.

1856.

Inhalt: Notizen über die Dimensionen von Schrauben und Nägeln nebst Versuchen über die Haltkraft letzterer; vom Ingenieur v. Kaven. — Ueber die schädlichen Wirkungen der arsenhaltigen Farben; von J. B. Friedrich. — Wirkung und Größe der Reaktionskraft des Wassers; von Gustav Schmidt. — Hierzu: Einige der Berücksichtigung empfohlene Zusätze; von Ed. Schmidt. — Revue der techn. Literatur u. z. Inbälde aus: A. Förster's Bauzeitung; D. Polytechn. Centralblatt und C. Dingler's polyt. Journal. — Mittheilungen vom Vere. — Uebersicht der in Oesterreich vertriebenen f. t. Privilegien.

Anmerkung. Das zugehörige Zeichnungsblatt 7 liegt bei.

Die bedeutsame Ausbreitung, welche die Eisenbahnanlagen über die ganze bekannte Welt zu nehmen beginnen einerseits, und andererseits ihre immer großartiger hervorgehende Benützung, welche zu um so mehr Sorge für Betriebssicherheit auffordert, als Unfälle, wenn sie sich ereignen, das Leben und die Gesundheit oft von Hunderten von Menschen gefährden oder gar zum Opfer werden lassen, und an dem Fahrgeräthe wie an Transportgegenständen Schäden im Betrage von beträchtlichen Summen im Gefolge haben — so wie nicht minder die notwendigen Rücksichten der Deconomie von Seite der Bahnverwaltungen, sowohl bei dem Baue der sich auf der langen Baulinie so oftmal wiederholenden Bedürfnisse wegen, als auch wegen des, in Folge ausgebreiteten Einflusses der Witterungselemente bedeutender Vergänglichkeit preisgegebenen ausgedehnten Baues und der sich in hohem Maße steigenden Kosten der streng gebotenen Erhaltung in dienstfähigem Zustande — empfehlen eine ernste Beachtung aller auf diese Verhältnisse Bezug nehmenden Arbeiten und Einrichtungen. Zu den, wesentlichen Einfluß auf die Sicherheit des Betriebes nehmenden und seit lange wiederholten Erörterungen und Aenderungen unterworfenen, Einrichtungen gehört unbezweifelt die Befestigung der Schienen; da sie nicht selten schon Veranlassung zu Unfällen war, oder sonst veranlaßte in bedauerlichem Verhältnisse erhöhte. Es verdienen daher alle mit dieser Aufgabe in Beziehung stehende Wahrnehmungen eine ausgebreitete Bekanntwerdung; aus diesem Grunde entnehmen wir hier aus der schätzbaren „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines für das Königreich Hannover“ Band II, Jahrg. 1856 den umständlichen Artikel:

Notizen über die Dimensionen von Schrauben und Nägeln nebst Versuchen über die Haltkraft letzterer;

vom Ingenieur v. Kaven in Harburg.

(Mit Fig. 5 bis 19 Blatt 7.)

Die Anfertigung der beim Baue gebrauchten Schraubbolzen wird gewöhnlich nur unter Angabe der Länge und des Durchmessers den Schmieden überlassen und man erhält, da die Bezahlung pfundweise zu geschehen pflegt, auch großes Gewicht an Köpfen und Muttern, deren Größe der Haltbarkeit wegen geringer hätte sein können. In fast allen Fällen, wo z. B. Schrauben Hölzer verbinden sollen, wird es auch zweckmäßig sein, statt einer großen Mutter und eines großen Kopfes eine genügend starke und große Scheibe unter die Mutter, den Umständen nach auch unter den Kopf zu legen und Mutter und Kopf nur so stark zu machen, wie es nöthig ist, damit deren Festigkeit der des angewandten Rund eisens entspreche. Um die Angaben der Dimensionen von Schraubenbolzen in solchen Fällen zu erleichtern, wo man oft zum Aufzeichnen keine Zeit und Lust hat, habe ich die folgenden

Tabellen berechnet. Zu ihrer Herstellung sind die von Armengaud *) gegebenen Formeln zur Bestimmung der Verhältnisse von Schraubbolzen benutzt, welche mit der in England gebräuchlichen Whitworth'schen Skala, auch mit den von Redtenbacher gegebenen zweckmäßigen Verhältnissen genügend übereinstimmen.

Fig. 1a.

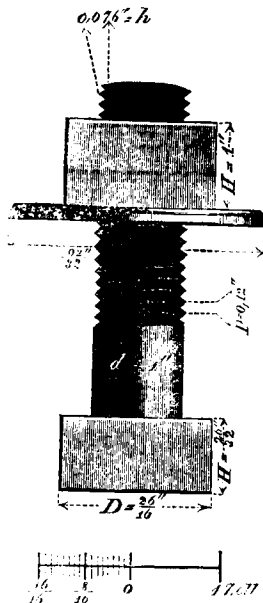


Fig. 1b.

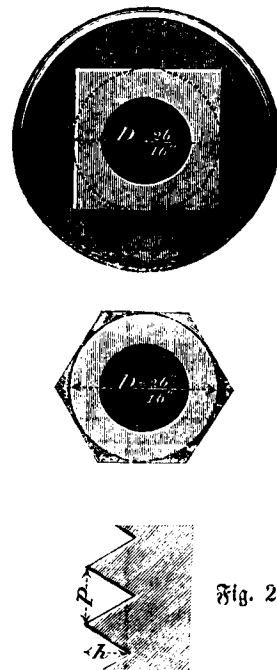


Fig. 2.

Bezeichnen für Schrauben mit dreikantigem Gewinde d den Durchmesser des Rund eisens, wovon der Bolzen geschnitten, in Millimetern, P die Tragfähigkeit der Schraube in Kilogr., so ist zu nehmen

$$d = 10\% \sqrt{P},$$

die Ganghöhe oder Steigung

$$p = 0.08 d + 1^{mm},$$

die Gangtiefe

$$h = 10\%_{30} p^{mm}.$$

Hieraus folgt der Durchmesser des Kerns

$$d_1^{mm} = d - 2h.$$

Für hannoversches Maß und Gewicht erhält man genau genug, wenn P in Pfunden, die Dimensionen in Zollen,

$$1) P = 1000 d^2,$$

*) Armengaud. Publication industr. Vol. VIII

welche leicht zu merkende Formel in Worten also heißt: um die Belastung in Pfunden zu finden, welche ein Schraubbolzen mit Sicherheit tragen kann, quadrire den in Zollen ausgedrückten Durchmesser und multiplicire mit 1000; dies gibt noch

$$\text{II) } d = 0.0316 \sqrt{P}. \text{ Ferner erhält man}$$

$$\text{III) } p = 0.08 d + 0.04 \text{ Zoll,}$$

$$\text{IV) } h = \frac{19}{30} p \text{ Zoll.}$$

Die Seite des Bieredß bei viereckiger Mutter und Kopf oder der Durchmesser des eingeschriebenen Kreises bei sechseckiger Mutter ist

$$D^{mm} = 1.4 d + 5^{mm} \text{ oder}$$

für hannover'sches Maß

$$\text{V) } D = 1.4 d + 0.25 \text{ Zoll}$$

und die Höhe des Kopfes

$$\text{VI) } H^1 = \frac{1}{2} D \text{ zu nehmen.}$$

Für $\frac{1}{3}$ des Durchmessers zur Höhe der Mutter sollen bei gut gemachten Schrauben die Gänge eher reißen als der Kern. Es genügt daher, die Höhe der Mutter

$$\text{VII) } H = d$$

zu machen und den Umständen nach 1.2 bis 1.4 d zu nehmen.

Zur Beurtheilung des Sicherheitsgrades, der bei Anwendung der obigen Formel I erreicht wird, ist zu bemerken, daß geschmiedete oder

gewalzte Stäbe zwischen 28 500 bis 67 000 Pfd. pro Quadratzoll bis zum Bruche tragen, während obige Formel den Quadratzoll des Rund Eisens mit circa 1270 Pfd. belastet. Bei einer z. B. 1 Zoll starken Schraube ist aber der Querschnitt des Kerns nur $\left(\frac{d^1}{d}\right)^2 = 0.72$

des Querschnittes des Rund Eisens, weshalb man $\frac{1270}{0.72} = \text{circa } 1800$

Pfd. als für den Quadratzoll zulässig angenommene Belastung ansehen kann. Hiernach hätte man, je nach der Qualität des Eisens, eine 16 — 40fache Sicherheit, doch ist zu berücksichtigen, daß wegen der eingeschnittenen Gänge der Bruch vorbereitet wird und der Kern ungünstig widersteht, auch oft nachtheilige Zufälligkeiten bei der Herstellung, besonders mit der Kluppe, einwirken. Nach allem diesem könnte man wohl in minimo eine 10fache Sicherheit als bei Anwendung der Formel erreicht ansehen und in besonderen Fällen beurtheilen, ob diese genügt oder nicht. Man kann daher die obige einfache Formel genau genug ohne Weiteres für verschiedener Länder Maß und Gewicht benutzen.

In der folgenden Tabelle A ist der Durchmesser der Scheiben oder Brücken, wo solche nöthig sein sollten, zu $1.75 D$ angenommen. Beim Inhalt der Mutter ist das in ihr befindliche Stück der Schraube mitgerechnet, da die Längen in gewöhnlichen Fällen stets zwischen Kopf und Mutter angegeben werden.

Tabelle A,

enthaltend die Dimensionen zc. von Schraubbolzen mit dreieckigem Gewinde.

Durchmesser des Rund Eisens d in Zollen		Zulässige Belastung P in Pfunden	Steigung oder Ganghöhe p Zoll	Gangtiefe h Zoll	n Anzahl Gänge auf 1 Fuß	Seite des viereckigen Kopfes und der Mutter oder Durchmesser des eingeschriebenen Kreises		H Höhe der Mutter Zoll ganze $\frac{1}{8}$ "	H ₁ Höhe des Kopfes Zoll	Durchmesser oder Seite der Scheibe " $\frac{1}{32}$ "	Dicke der Scheibe $\frac{1}{32}$ "	Inhalt	
ganze $\frac{1}{8}$ "	od. Zolle					D Zoll	$\frac{1}{8}$ Zoll					des Kopfes Cub. Zoll	der Mutter Cub. Zoll
2	0.25	63	0.06	0.038	200	0.600	10	2	0.300	1 —	1	0.11	0.09
3	0.375	141	0.07	0.044	171	0.775	12	3	0.383	1 11	2	0.23	0.23
4	0.500	250	0.08	0.051	150	0.950	15	4	0.475	1 20	2	0.43	0.45
5	0.625	391	0.09	0.057	133	1.125	18	5	0.562	1 31	3	0.71	0.79
6	0.750	563	0.10	0.063	120	1.300	21	6	0.650	2 9	3	1.10	1.27
7	0.875	766	0.11	0.070	109	1.475	24	7	0.738	2 18	3	1.61	1.90
1 —	1.000	1000	0.12	0.076	100	1.650	26	1 —	0.825	2 28	4	2.25	2.73
1 1	1.125	1266	0.13	0.082	92	1.825	29	1 1	0.913	3 6	4	3.04	3.75
1 2	1.250	1563	0.14	0.088	86	2.000	32	1 2	1.000	3 16	4	4.00	5.00
1 3	1.375	1891	0.15	0.095	80	2.175	35	1 3	1.087	3 26	5	5.14	6.50
1 4	1.500	2250	0.16	0.101	75	2.350	38	1 4	1.175	4 4	5	6.49	8.28
1 5	1.625	2641	0.17	0.107	70	2.525	40	1 5	1.263	4 14	6	8.05	10.36
1 6	1.750	3062	0.18	0.114	67	2.700	43	1 6	1.350	4 23	6	9.84	12.76
1 7	1.875	3516	0.19	0.120	63	2.875	46	1 7	1.438	5 1	8	11.88	15.50
2 —	2.000	4000	0.20	0.126	60	3.050	48	2 —	1.525	5 11	8	14.18	18.60

Da immer noch viel englisches Eisen hier verarbeitet wird, so sind in der folgenden Gewichtstabelle die Stärken=Dimensionen und die nach dem Durchmesser, wie oben, zu bestimmenden Dimensionen der Köpfe, Muttern und Scheiben als nach englischem Maße hergestellt angenommen, die Längen und Gewichte sind hannover'sche, wie es hier gewöhnlich vorkommen wird. Um indessen für andere Stärken und Längenmaße die berechnete Gewichtstabelle benutzen zu können, sind in

der kleinen Tafel D die Coefficienten angegeben, womit die Gewichte der Tabelle C für den betreffenden Fall zu multipliciren sind.

Den Cubikzoll hannoverisch zu 7.7 Loth angenommen, wiegt der Cubikzoll englisch 8.75 Loth, und 1 Zoll hannoverisch hoch mit 1 □ Zoll englisch Grundfläche 8.39 Loth.

Nach diesen Zahlen ist folgende kleine Tabelle B mit Benutzung der Tabelle A berechnet.

Tabelle B.

Durchmesser des Rundeisens in englischen ganze $\frac{1}{8}$ Zoll	Ein Zoll han- noverisch lang wiegt Loth	Der viereckige Kopf wiegt Loth hannov.	Die viereckige Mutter wiegt incl. der Schraube von gleicher Höhe Loth hannov.	Der Ueberstand über die Mutter wird gerechnet ganze $\frac{1}{8}$ Zoll	Der Ueberstand wiegt Loth hannov.	Kopf, Mutter und Ueberstand wiegen Loth hannov.	Eine Scheibe incl. des Bolzenstückes von gleicher Dicke wiegt Loth hannov.
2	0.412	0.96	0.79	1	0.103	1.853	0.236
3	0.93	2.01	2.01	1	0.231	4.251	0.792
4	1.65	3.76	3.94	1	0.411	8.111	1.17
5	2.57	6.21	6.91	2	1.286	14.406	2.47
6	3.70	9.63	11.11	2	1.851	22.586	3.34
7	5.04	14.09	16.63	2	2.522	33.242	4.30
1 —	6.59	19.69	23.89	2	3.293	46.873	7.16
1 1	8.34	26.60	32.81	3	6.250	65.66	8.74
1 2	10.29	35.00	43.75	3	7.713	86.463	10.52
1 3	12.45	44.98	56.88	3	9.827	111.187	15.55
1 4	14.82	56.79	72.45	3	11.114	140.354	18.10
1 5	17.39	70.44	90.65	1 —	17.391	178.481	25.22
1 6	20.17	86.10	111.65	1 —	20.170	217.92	28.80
1 7	23.16	103.95	135.63	1 —	23.154	262.734	43.36
2 —	26.35	124.00	162.75	1 —	26.345	313.095	50.40

Mit Hilfe dieser Tabelle ist nun die folgende Gewichtstabelle C für hannoverisch Gewicht berechnet.

Tabelle C.

der Gewichte in Lothen à $\frac{1}{32}$ H. hannoverisch von Schraubbolzen mit dreieckigem Gewinde, von englischem Rundeisen hergestellt, mit viereckigen Köpfen und Muttern *).

Länge zwis- schen Kopf und Mutter Zoll hannov.	Durchmesser des Rundeisens in englischen Zollen.														
	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$	2
1	2.265	5.18	9.76	16.98	26.29	38.28	53.46	74.00	96.75	123.64	155.17	195.87	238.09	285.89	339.45
2	2.677	6.11	11.41	19.55	29.99	43.32	60.05	82.34	107.04	136.09	169.99	213.26	258.26	309.05	365.80
3	3.098	7.04	13.06	22.12	33.69	48.36	66.64	90.68	117.33	148.54	184.81	230.65	278.43	332.21	392.15
4	3.501	7.97	14.71	24.69	37.39	53.40	73.23	99.02	127.02	160.99	199.63	248.04	298.60	355.37	418.50
5	3.913	8.90	16.36	27.26	41.09	58.44	79.82	107.36	137.91	173.44	214.45	265.43	318.77	378.53	444.85
6	4.325	9.83	18.01	29.83	44.79	63.48	86.41	115.70	148.20	185.89	229.27	282.82	338.94	401.69	471.20
7	4.737	10.76	19.66	32.40	48.49	68.52	93.00	124.04	159.49	198.84	244.09	300.21	359.11	424.85	497.55
8	5.149	11.69	21.31	34.97	52.19	73.56	99.59	132.38	168.78	210.79	258.91	317.60	379.28	448.01	523.90
9	5.561	12.62	22.96	37.54	55.89	78.60	106.18	140.72	179.07	223.24	273.73	334.99	399.45	471.17	550.25
10	5.973	13.55	24.61	40.11	59.59	83.64	112.77	149.06	189.36	235.69	288.55	352.38	419.62	494.33	576.60
11	6.385	14.48	26.26	42.68	63.29	88.68	119.36	157.40	199.65	248.14	303.37	369.77	439.79	517.49	602.95
12	6.797	15.41	27.91	45.25	66.99	93.72	125.95	165.74	209.94	260.59	318.19	387.16	459.96	540.65	629.30
13	7.209	16.34	29.56	47.82	70.69	98.76	132.54	174.08	220.23	273.04	333.01	404.55	480.13	563.81	655.65
14	7.621	17.27	31.21	50.39	74.39	103.80	139.13	182.42	230.52	285.49	347.83	421.94	500.30	586.97	682.00
15	8.033	18.20	32.86	52.96	78.09	108.84	145.72	190.76	240.81	297.94	362.65	439.33	520.47	610.13	708.35
16	8.445	19.13	34.51	55.53	81.79	113.88	152.31	199.10	251.10	310.39	377.47	456.72	540.64	633.29	734.70
17	8.857	20.06	36.16	58.10	85.49	118.92	158.90	207.44	261.39	322.84	392.29	474.11	560.81	656.45	761.05
18	9.269	20.99	37.81	60.67	89.19	123.96	165.49	215.78	271.68	335.29	407.10	491.50	580.98	679.61	787.40
19	9.681	21.92	39.46	63.24	92.89	129.00	172.08	224.12	281.97	347.74	421.93	508.89	601.15	702.77	813.75
20	10.093	22.85	41.11	65.81	96.59	134.04	178.67	232.46	292.26	360.19	436.75	526.28	621.32	725.93	840.10
21	10.505	23.78	42.76	68.38	100.29	139.08	185.26	240.80	302.55	372.64	451.57	543.67	641.49	749.09	866.45
22	10.917	24.71	44.41	70.95	103.99	144.12	191.85	249.14	312.84	385.09	466.39	561.06	661.66	772.25	892.80
23	11.329	25.64	46.06	73.52	107.69	149.16	198.45	257.48	323.13	397.54	481.21	578.45	681.83	795.41	919.15
24	11.741	26.57	47.71	76.09	111.39	154.20	205.03	265.82	333.42	409.99	496.03	595.84	702.00	818.57	945.50
Eine Scheibe wiegt ...	0.236	0.792	1.17	2.47	3.34	4.30	7.16	8.74	10.52	15.55	18.10	25.22	28.80	43.36	50.40

* Werden die in dem doppelten Eingange der Rubriken angegebenen Abmessungen in Zollen des Wiener Maßes verstanden, und werden die zugehörigen Gewichtszahlen der Tabelle durch 10113 multipliziert, so gibt das Product das gesuchte Gewicht nach 32stel (Lothen) des Wiener Pfundes. Auf gleiche Art läßt sich die Tabelle B auf Wiener Maß und Gewicht zurückführen, wenn die in den einzelnen Rubriken angegebenen Längenmaße alle in Wiener Zollen gegeben vorausgesetzt und die das Gewicht angegebenden Zahlen durch 10113 multipliziert werden. Die Red.

Um diese Tabelle auch für andere Maße und Gewichte benutzen zu können, dient folgende kleine Tafel, welche die vorkommlichen Fälle umfaßt.

Tabelle D.
zur Reduction der Tabelle C.

Wenn die Durchmesser des Runderisens sind in Zollen	Wenn die Längen sind in Zollen	Wenn die Gewichte sind in Lothen	So sind die Gewichte der Tabelle C zu multipliciren mit
Englisch	Hannoverisch	Hannoverisch	1.000
Englisch	Englisch	Hannoverisch	1.043
Englisch	Englisch	Englisch	1.076
Englisch	(Preussisch (Rheinländisch))	(av. d. p.) Preussisch (Kölnisch)	1.074
Preussisch	Hannoverisch	Hannoverisch	1.060
Preussisch	Preussisch	Preussisch	1.138
Hannoverisch	Hannoverisch	Hannoverisch	0.918

Beispiels halber wiegt ein 22 Zoll hannoverisch zwischen Kopf und Mutter langer, 13löthiger Schraubbolzen aus englischem Eisen mit Scheibe $191.85 + 7.16 = 199$ Loth oder rund $6\frac{1}{4}$ Pfund hannoverisch, aus rheinländischem Eisen 211 Loth und, wenn die Maße sämtlich englisch, 207 Loth u. s. w.

Es braucht nicht bemerkt zu werden, daß je nachdem man sicher ist, daß die in der Tabelle enthaltenen Maße bei der Anfertigung inne gehalten werden, man einige Procente für Ueberschreitungen der Gewichte zusetzen wird oder nicht.

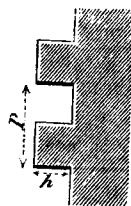
Die Kosten gewöhnlicher geschmiedeter Schraubbolzen sind augenblicklich 2 gGr. 6 Pf. pro Pfund, bis 3 gGr. für besser gearbeitete.

II. Schrauben mit viereckigem Gewinde.

Die Formel für P bleibt wie vorhin.

Wenn die Schraube und Mutter von gleichem Material, können das Gewinde und der vertiefte Gang gleich breit gemacht werden.

Fig. 3.



Ist also p die Breite des Gewindes plus Zwischenraum (s. Fig. 3), so muß sein

$$p = 0.09 d + 2^{mm};$$

in hannoverschem Maß

$$p = 0.09 d + 0.08 \text{ Zoll.}$$

Bei eingängigen Schrauben ist p zugleich das Maß der Steigung, bei mehrgängigen ist, wenn die Steigung s und die Gangzahl n ist

$$p = \frac{s}{n} \text{ in die obige Formel zu setzen *).}$$

Die Breite des Gewindes ist

$$e = \frac{1}{2} p = 0.045 d + 0.04 \text{ Zoll.}$$

Die Tiefe h des Ganges ist etwas weniger als die Hälfte von p. Dafür wird, weil diese Schrauben durch einen Stoß leichter brechen, gesetzt

$$h = \frac{0.855 d + 0.75}{20} \text{ Zoll,}$$

was mit Whitworth's System übereinstimmt.

Dimensionen der Schraubenmutter.

Zwölf Gänge sollen in der Mutter sein; dies gibt die Höhe der Mutter

$$H = 1.08 d + 1 \text{ Zoll,}$$

wobei die Gewinde eben so wie der Kern widerstehen.

Der Durchmesser des eingeschriebenen Kreises bei sechskantigen Muttern und Köpfen oder die Seite derselben bei vierkantigen, berechnet sich eben so, wie bei den Schrauben mit dreieckigem Gewinde

$$D = 1.4 d + 0.25 \text{ Zoll}$$

und die Höhe des Kopfes

$$H^1 = \frac{D}{2}.$$

Dies gibt folgende kleine Tabelle der Dimensionen dieser Schrauben; weil sie nur selten beim Baue vorkommen, sind die Gewichte nicht berechnet.

*) Ueber zweckmäßige Verhältnisse dieser Schrauben s. Karmarsch, Technologie.

Tabelle E.

der Dimensionen von Schrauben mit viereckigem Gewinde.

Durchmesser des Runderisens d in ganzen $\frac{1}{8}$ Zoll	Zulässige Belastung P Pfund	Steigung p Zoll	Zahl der Gänge auf den Fuß n	Breite des Gewindes e Zoll	Höhe der Mutter H Zoll	Durchmesser des eingeschriebenen Kreises D Zoll	Höhe des Kopfes H ¹ Zoll	Gangtiefe h Zoll
1 —	1000	0.17	70.59	0.085	2.08	1.65	0.82	0.080
1 1	1563	0.19	63.16	0.095	2.35	2.00	1.00	0.091
1 2	2250	0.22	54.54	0.110	2.62	2.35	1.18	0.102
1 3	3063	0.24	50.00	0.120	2.89	2.70	1.35	0.113
2 —	4000	0.26	46.15	0.130	3.16	3.05	1.52	0.123
2 1	5062	0.28	42.86	0.140	3.43	3.40	1.70	0.134
2 2	6250	0.31	38.71	0.155	3.70	3.75	1.88	0.145
2 3	7563	0.33	36.36	0.165	3.97	4.10	2.05	0.155
3 —	9000	0.35	34.28	0.175	4.24	4.45	2.23	0.166
3 1	10563	0.37	32.43	0.185	4.51	4.80	2.40	0.176
3 2	12250	0.40	30.00	0.200	4.78	5.15	2.58	0.187
3 3	14063	0.42	28.57	0.210	5.05	5.50	2.75	0.198
4 —	16000	0.44	27.27	0.220	5.32	5.85	2.98	0.209
4 1	18063	0.46	26.09	0.230	5.59	6.20	3.10	0.219
4 2	20250	0.49	24.49	0.245	5.86	6.55	3.28	0.230
4 3	22563	0.51	23.57	0.255	6.13	6.90	3.45	0.241
5 —	25000	0.53	22.64	0.265	6.40	7.25	3.63	0.251

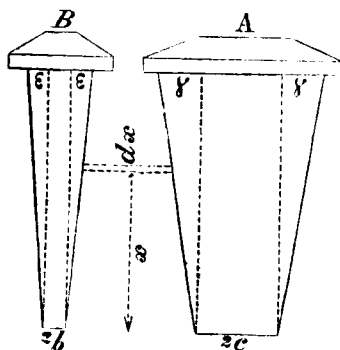
Ausdruck für die Haltkraft von Nägeln im Holze.

Handelte es sich darum, einen algebraischen Ausdruck für die Haltkraft der Nägel im Holze zu bestimmen, so könnte dies etwa unter der Voraussetzung geschehen, daß die Pressung, welche die Nagelflächen durch die von einander entfernten oder zusammengedrückten Fasern erfahren, proportional der Entfernung und Zusammendrückung selbst sei. Dabei würden, wie die Versuche ergeben, bei einem in Langholz eingeschlagenen Nagel die zusammengedrückten Hirnfasern an zwei Seitenflächen in anderem Maße widerstehen, als die von einander gefeilten Längsfasern, welche die zwei anderen Flächen pressen. Ferner wird noch die Haltkraft der gepreßten Fläche selbst proportional sein. Die Stärke und Länge des Holzes muß selbstredend so vorausgesetzt werden, daß ein Aufspalten desselben und vollständige Trennung der Fasern auf größere Länge nicht Statt finde. Bei solchen Voraussetzungen würde die Haltkraft des Nagels proportional dem im Holze befindlichen cubischen Inhalte desselben sein müssen*), was in Wirklichkeit indessen nicht der Fall ist, vielleicht, weil bei größerer Ausdehnung der Fasern, wie sie bei größeren Nägeln vorkommt, die Kraft, mit welcher die Fasern sich wieder zusammenzuziehen streben, nicht mehr der Entfernung proportional bleibt. Die bleibende Lücke im Holze nach dem Ausziehen zeigt, daß die Elasticität des Holzes bei starken Nägeln überschritten war. Die Haltkraft nimmt daher in einem geringeren Verhältnisse als der cubische Inhalt zu und man würde, wenn es bloß auf Widerstand gegen Zug ankäme, und das Einschlagen keine Schwierigkeiten böte, zweckmäßiger lange Nägel von geringer Stärke, als kurze und starke Nägel anwenden, oder auch mehrere kleine Nägel einem großen von gleichem Gewichte vorziehen.

Die meistens unregelmäßige Form der gewöhnlichen Nägel wird selten eine Uebereinstimmung einer Theorie mit den Versuchen erreichen lassen, und selbst bei regelmäßig geformten glatten Drahtstiften

*) Denn nennt man (Fig. 4) E und E_1 die Widerstände der um die Längeneinheit nach der Quere und Länge aus einander gerückten Fasern, so würde δE und $\delta_1 E_1$ die Widerstände bei einer Entfernung um δ und δ_1 ausdrücken, analog den gebräuchlichen Annahmen bei der Festigkeitstheorie. Man

Fig. 4.



hat also (Fig. 4) den Druck auf ein Element der Fläche von der Höhe dx , welches um x von der Spitze entfernt, wenn γ und ϵ die Tangenten der Schräge jeder Seite bezeichnen, nach der Figur, wenn P und P_1 die gesammten Pressungen,

$$dP + dP_1 = \delta E \cdot df + \delta_1 E_1 \cdot df_1,$$

wenn f und f_1 die gedrückten Flächen. Hier also auf die Fläche A

$$dP = E(b + x\epsilon) \cdot 2(c + x\gamma) dx;$$

und auf die Fläche B

$$dP_1 = E_1(c + x\gamma) 2(b + x\epsilon) dx,$$

findet sich keine Annäherung an das oben bemerkte Resultat. Es wird auch in fernern Betracht der verschiedenartigen Festigkeit gleicher Holzgattungen für die Praxis genügen, Mittelwerthe und annähernde Formeln festzustellen, so daß theoretische Versuche kein Interesse haben möchten.

Geschmiedete Nägel.

Die folgenden Versuche wurden mit geschmiedeten Nägeln gemacht, von dem Kaliber, wie man sie beim Nagelschmiede käuflich findet und deren Dimensionen und Gewichte hier zu Lande ziemlich übereinstimmend sind.

Die gedrehten Nägel waren in ihrer ganzen Länge, wie in der Tabelle bemerkt, um 90° , 180° , 360° und 720° gedreht und drehten sich beim Einschlagen ebenfalls um $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 oder 2 Umdrehungen. Beim Herausziehen war nur eine geringe Drehung bemerkbar, da der Nagel, sobald er ein Weniges nachgab, plötzlich herausgezogen wurde. Die Zange gestattete eine Drehung des Nagels. Um zu erfahren, ob es von sehr großem Einflusse sei, wenn die gedrehten Nägel sich beim Herausziehen nicht frei drehen könnten, wurden auch Versuche gemacht, wo die Zange am Drehen verhindert war.

Sämmtliche probirte Nägel waren auf $\frac{2}{3}$ ihrer Länge eingeschlagen, unter den Kopf faßte eine Zange und die Haltkraft wurde mittelst eines Lünzers (Einschlägers) ermittelt, auf dessen längerem Arme ein Gewicht in kurzen Zeitabschnitten so lange verschoben wurde, bis der Nagel nachgab. Die jedesmalige Belastung geschah gleich darauf, nachdem der Nagel eingeschlagen war.

Das Holz war 8 Zoll und 14 Zoll starkes, 12 Fuß langes, aus dem Kern geschnittenes Kienholz und die Nägel wurden normal auf die Jahrringe, also mit der Spitze auf die Mitte des Kerns gerichtet, eingeschlagen. Das Eichenholz war kerniges, gesundes Holz, 12 Zoll und 22 Zoll stark und 6 Fuß lang und die Nägel waren

mithin für den gesammten Druck auf 2 breite und 2 schmale Flächen

$$4E \int_0^1 (b + x\epsilon)(c + x\gamma) dx + 4E_1 \int_0^1 (c + x\gamma)(b + x\epsilon) dx$$

$$(I) \quad \Pi = 4(E + E_1) \left\{ bcl + \frac{b^2}{2} \gamma + \frac{c^2}{2} \epsilon + \frac{1}{3} (\epsilon \gamma) \right\}.$$

Hiernach ist für genau pyramidale Nägel, welche in eine Spitze auslaufen, weil $\gamma = \epsilon = \frac{d}{2l}$, wenn d deren Dicke unter dem Kopfe, und $b = c = 0$.

$$(II) \quad \Pi = (E + E_1) \cdot \frac{ld^2}{3}$$

oder der cubische Inhalt des Nagels selbst multiplicirt mit einer Constanten $(E + E_1)$.

Für keilförmige Nägel, welche in eine scharfe Schneide bei gleichbleibender Breite zulaufen, hat man, weil $b = 0$,

$$(III) \quad \Pi = (E + E_1) \left\{ 2c^2 \epsilon + \frac{4}{3} l^2 \epsilon \gamma \right\}$$

wo wieder der zweite Theil der rechten Seite der cubische Inhalt des Nagels.

Für prismatische Nägel, wo ϵ und $\gamma = 0$,

$$(IV) \quad \Pi = (E + E_1) \cdot 4bcl$$

und für quadratische Nägel, wo $b = c$

$$(V) \quad \Pi = (E + E_1) 4b^2 l$$

und analog für runde Stifte vom Halbmesser r

$$(VI) \quad \Pi = (E + E_1) \cdot 3 \cdot 14 r^3 l.$$

eben so gerichtet. Von jeder Sorte, deren Dimensionen in den Tabellen angegeben, wurden mit zwei verschiedenen Nägeln Versuche gemacht, denn ein zum zweiten Male eingeschlagener Nagel hielt weniger, als beim ersten Male, weil seine Rauigkeit sich vermindert hatte, durch Ausglühen konnte dieselbe nicht ganz wieder hergestellt werden.

Der Vollständigkeit halber stehe hier noch die bekannte Regel

von Accum (Baumaterialienlehre), wornach ein Nagel dreimal so lang als das zu nagelnde Holz sein soll. Aus der gegebenen Länge in Zollen bestimmt man die Breite eines Nagels am Kopfe in Linien, wenn man aus der Länge die Wurzel zieht und den dritten Theil der Länge zuaddirt; z. B. ein 16 Zoll langer Nagel erhält $\sqrt[3]{16} + \frac{16}{3}$

Tabelle F. (Die Figuren geben die 9zölligen

Dimensionen der probirten Nägel. (NB. Die Breite ist in der Richtung der Schneide gemessen.)								Widerstand geschmiedeter Nägel gegen Ausreißen, wenn auf $\frac{2}{3}$ der Länge in (— bedeutet die Schneide in der Richtung der Längsfasern,													
1. Länge von Unterlante, Kopf bis Spitze	2. Tiefe wor- auf der- selbe ein- geschlagen war	3. $\frac{1}{2}$ Zoll von der Spitze		4. $\frac{2}{3}$ der Länge unter dem Kopfe		5. $\frac{1}{2}$ der Länge unter dem Kopfe		1. Gerade und schlichte Nägel quer gegen die Fasern. Fig. 5		2. $\frac{1}{4}$ mal gedreht 90°. Fig. 6				3. $\frac{1}{2}$ mal gedreht 180°. Fig. 7				4. 1 mal gedreht 360°. Fig. 8			
Zoll	Zoll	breit	diß	breit	diß	breit	diß	—	Mittel	—	Mittel	—	Mittel	—	Mittel	—	Mittel	—	Mittel	—	Mittel
3	2.00	0.12	0.04	0.14	0.12	0.14	0.13	590	590	417	427	422	428	460	470	462	463	450	478	482	474
4	2.67	0.12	0.10	0.16	0.14	0.18	0.16	892	905	780	658	658	662	650	660	622	638	507	698	466	529
5	3.33	0.18	0.16	0.18	0.16	0.20	0.18	1017	1022	870	899	872	875	720	730	802	835	780	803	792	795
6	4.00	0.18	0.12	0.22	0.18	0.24	0.22	1027	1915	927	1103	878	1038	740	1108	868	1115	827	1227	799	1200
7	4.67	0.20	0.14	0.24	0.22	0.28	0.26	1917	2142	1230	1492	1068	1425	1115	1140	1112	1115	1197	1372	1212	1404
8	5.33	0.22	0.16	0.27	0.26	0.30	0.28	1913	2833	976	2482	1008	2298	1100	1560	1118	1998	1257	1847	1188	2035
9	6.00	0.26	0.18	0.36	0.30	0.36	0.32	2117	3976	1617	3425	1418	3012	1137	1894	1222	2803	1307	2837	1408	2854
10	6.67	0.26	0.18	0.38	0.34	0.40	0.36	2167	4289	1367	3927	1428	3368	1142	2292	1258	3033	1437	3752	1400	3025
11	7.33	0.38	0.24	0.52	0.54	0.54	0.52	2948	5135	2427	5410	2328	5230	1557	4875	2008	5245	1837	5771	2078	5425
12	8.00	0.44	0.28	0.60	0.56	0.62	0.62	2718	6257	2537	5548	2268	6175	1562	5565	1988	5948	1857	5128	1992	6265
Summen der Mittel bis zu den 12 zölligen Nägeln								29064		25371		24491		20294		23318		23313		24006	
Summen der Mittel bis zu den 9 zölligen Nägeln								13383		10456		9736		7562		9092		9262		9291	

Die Nägel kleiner Sorte wurden kalt, die größeren warm im Schraubstock gedreht. Die Entfernung der mit dem Meißel kalt in den Nägeln gemachten Widerhaken auf der Länge des Nagels war gleich der Dicke desselben; die Dimensionen der gebauchten Nägel, welche aus gewöhnlichen Nägeln durch Plattschmieden des unteren Theiles der breiten Seite hergestellt wurden, sind in der folgenden kleinen Tabelle G noch speciell angegeben. Wenn diese Nägel, in der Richtung der Längsfasern die Schneide und die Schärfe des bauchigen Theiles eingeschlagen, mehr hielten, als quer gegen die Fasern eingeschlagen, so wird dies daraus zu erklären sein, daß die Hirnfasern, welche am meisten pressen, sich über dem Bauch zusammengezogen haben. Die Halbkraft dieser Nägel würde vermuthlich sehr groß sein, wenn die Schneide des Bauches die ganze Dicke des Nagels hätte, wie es bei einer Sorte amerikanischer geschnittener Nägel (welche nicht zu haben war) der Fall ist.

Tabelle G.

Dimensionen der gebauchten Nägel.

Länge Zoll	Unter dem Kopfe		$\frac{1}{3}$ der Länge unter dem Kopfe		Im Bauche	
	breit	diß	breit	diß	breit	diß
3	0.145	0.125	0.145	0.125	0.21	0.060
4	0.167	0.145	0.167	0.145	0.225	0.065
5	0.24	0.22	0.26	0.22	0.35	0.12
6	0.27	0.25	0.28	0.26	0.44	0.13
7	0.32	0.30	0.33	0.30	0.50	0.16
8	0.34	0.33	0.34	0.32	0.52	0.18
9	0.38	0.34	0.38	0.34	0.52	0.22

Nach dem Früheren sollte die Halbkraft genau pyramidalen Nägel von gleicher Schräge der Seiten, wenn das Bestreben der Holzfaser, sich wieder zusammenzuziehen, in demselben Maße wächst, wie sie aus-

Von diesen Werthen dürfte indessen nur ein Bruchtheil, etwa $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ zu nehmen sein, da die Haltkraft durch verschiedene Umstände mit der Zeit sich ändern kann, so daß also für die Anwendung die Coefficienten vor dem Wurzelzeichen mit 20 oder 30 zu dividiren wären.

Die Summen der verschiedenen Mittel gewähren im Allgemeinen einen Schluß über die Haltkraft der Nägel. Hiernach sitzen gedrehte Nägel in Tannenholz weniger fest, als schlichte und die Kosten ver-

ursachende Einhackung der Nägel hat deren Haltkraft nicht vermehrt. Wenn die eingehackten Nägel, in der Richtung der Längsfasern eingeschlagen, etwas mehr gehalten haben, als quer gegen dieselben eingetrieben, während weiter unten bei schlichten Nägeln das Gegentheil Statt fand, so scheint dies daher zu rühren, daß die Haken stets mit abgerissenen Längsfasern angefüllt waren, während von den Hirnfasern sehr wenig mitgenommen war.

Daß indessen gehakte Nägel bei Erschütterungen fester sitzen als

I a.

Widerstand gegen Ausreißen, wenn auf $\frac{2}{3}$ der Länge in Eichen-Langholz

Länge von Unter- fante, Kopf bis Spitze Zoll	Einge- schlagene Länge Zoll	Gerade Nägel, Fasern ab + H	$\frac{1}{4}$ mal gedreht (90°) $\frac{\square}{H}$ $\frac{\div}{H}$		$\frac{1}{2}$ mal gedreht (180°) $\frac{\square}{H}$ $\frac{\div}{H}$		1 mal gedreht (360°) $\frac{\square}{H}$ $\frac{\div}{H}$		2 mal gedreht (720°) $\frac{\square}{H}$ $\frac{\div}{H}$		Annähernde Formel für das Ausreißen der geraden Nägel, wenn auf 1 Zoll eingeschlagen	Haltkraft der geraden Nägel, die in Kienholz = 1 gesetzt
3	2.00	747	648	828	738	888	898	1158	1198	1308	283 $\sqrt[13]{H}$	1.26
4	2.67	1457	918	1738	1166	1798	1838	1898	1808	1978	299 $\sqrt[13]{H}$	1.61
5	3.33	1896	1668	1904	1216	1996	2176	2206	2195	2315	313 $\sqrt[13]{H}$	1.86
6	4.00	2372	2068	2034	1808	2316	2995	3114	2904	3200	325 $\sqrt[13]{H}$	1.24
7	4.67	2778	2708	2805	2248	2835	3905	3868	3565	3604	334 $\sqrt[13]{H}$	1.29
8	5.33	3438	3628	4815	3098	4415	5038	4915	4235	4445	344 $\sqrt[13]{H}$	1.21
9	6.00	4595	5234	5925	4534	6215	5515	5615	4845	5115	352 $\sqrt[13]{H}$	1.61
10	6.67	5815	6262	7195	5874	7015	6395	7295	6985	7815	359 $\sqrt[13]{H}$	1.35
11	7.33	6935	7193	12305	7104	12805	10090	11924	10385	11850	366 $\sqrt[13]{H}$	1.21
12	8.00	9115	8940	14225	8730	14475	12045	14685	14385	15375	373 $\sqrt[13]{H}$	1.46
		39148	39267	53774	36516	54758	50895	56678	52505	57305	Summa. Mittel bis zu den 12zölligen Nägeln	1.365
		17283	16872	20049	14808	20163	22365	22774	20750	22265		

Nägel mit platten, schaufelförmigen Spitzen.

(Fig. 14.)

Eine Art Nägel, welche zuweilen vorkommt, aus vierkantigem Eisen, an welches nur ein Kopf geschmiedet wird, hergestellt. Sie sind also prismatisch, auf der ganzen Länge gleich dick und breit geformt. Das untere Ende ist platt geschlagen und verbreitert sich schaufelförmig. Diese Form mag in der Idee sich begründet haben, daß nach dem Einschlagen die Holzfasern sich über diesem Ende wieder zusammenzögen und ein Herausziehen deshalb erschwert würde; doch zeigen die folgenden Versuche, daß dies nicht in einem solchen Maße der Fall ist, um die größeren Kosten wegen des größeren Gewichtes der Nägel zu rechtfertigen. Daß diese Nägel, mit der Schneide nach der Richtung der Fasern eingeschlagen, etwas mehr, als quer dagegen eingeschlagen, halten, während dies bei quadratischen Nägeln (wie es ziemlich genau diese waren) gleichgültig sein sollte, rührt wahrscheinlich daher, daß in diesem Falle die mehr widerstehenden Hirnholzfasern über die schaufelförmige Erweiterung fassen.

Tabelle I.

Nägel mit platten, schaufelförmigen Spitzen, von unten bis oben gleich dick und breit.

Länge von Kopf bis Spitze Zoll	Länge, auf welche ein- geschla- gen. Zoll	Dimensionen		Kraft zum Ausreißen				Ein Schoß		
		breit Zoll	dick Zoll	Kienholz		Eichenholz		wiegt H	Kosten Gr.	
				- H	+ H	- H	+ H			
3	2.00	0.17	0.14	508	478	908	858	1	—	$3\frac{1}{2}$
4	2.67	0.20	0.18	798	778	1218	1188	$1\frac{3}{4}$	—	5
5	3.33	0.22	0.20	983	868	1698	1448	3	—	9
6	4.00	0.24	0.22	1468	1318	2238	2098	6	—	15
7	4.67	0.28	0.26	1907	1738	3098	2848	8	—	20
8	5.33	0.32	0.30	2258	2068	4825	4505	11	1	$3\frac{1}{2}$
9	6.00	0.34	0.32	2508	2238	5125	5025	15	1	$13\frac{1}{2}$
10	6.67	0.38	0.34	2796	2448	6325	5825	23	2	$9\frac{1}{2}$
11	7.33	0.40	0.40	3488	3398	6625	6245	28	2	22
12	8.00	0.52	0.52	5425	5305	9207	8588	50	5	5
				22139	20637	41267	38628	Summe bis zu den 12zöll. incl.		
				10430	9486	19110	17970	Summe bis zu den 9zöll. incl.		

schlichte, kommt oft vor, doch haben darüber keine Versuche angestellt werden können.

Versuche in Eichenholz.

Die nachstehende Tabelle ergibt die Resultate der Versuche von Nägeln derselben Dimensionen, wie bei den Versuchen in Tannenholz, welche in Eichenholz ebenfalls nach der Mitte des Kerns gerichtet eingeschlagen wurden. Bei diesen Versuchen konnten sich die Nägel ebenfalls frei drehen.

Die annähernde Formel ist daraus entstanden, daß man die Coefficienten der Formel aus Tabelle F mit dem Mittel 1.365 multiplizierte. Nach diesen Versuchen halten stark gedrehte Nägel, welche schon die Form von Holzschrauben annehmen, in Eichenholz etwas mehr als schlichte, doch nicht so viel mehr, daß die Mehrkosten der Herstellung gerechtfertigt wären. Auch die gezackten Nägel bieten keine Vortheile, dagegen dürfte mit einer zweckmäßigen Form gebauchter Nägel etwas zu erreichen sein.

Table H.

($\frac{1}{2}$ stark), die Spitze nach der Mitte des Kerns gerichtet, eingeschlagen.

Auf 2 schmalen Seiten gehackte Nägel				Auf 4 Seiten gehackte Nägel				An den 4 Ecken gehackte Nägel				Gerade Nägel, unten platt gedrückt			
— Mittel		+ Mittel		— Mittel		+ Mittel		— Mittel		+ Mittel		— Mittel		+ Mittel	
$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$	$\frac{H}{H}$
690	684	680	680	620	652	683	683	720	720	728	701	763	765	693	651
678		0		685		0		0		673		768		608	
1125	1089	988	988	1203	1213	1025	1025	1103	1108	1098	1098	1208	1216	1073	1075
1053		0		1223		0		1113		0		1225		1078	
1528	1538	1558	1538	1508	1553	1493	1493	1628	1628	1598	1598	1878	1871	1698	1698
1548		1518		1598		0		0		0		1863		0	
2073	2115	2078	2078	2198	2173	2188	2188	2128	2168	2118	2118	2188	2243	2078	2078
2158		0		2148		0		2208		0		2298		0	
3028	3028	2938	2938	2818	2788	2638	2603	2898	2915	2938	2938	3008	3008	2898	2898
0		0		2758		2568		2933		0		0		0	
3568	3568	3605	3605	3638	3605	3498	3498	3638	3638	3858	3858	4134	4068	3884	3826
0		0		3573		0		0		0		4003		3768	
5125	5150	5125	5065	4925	4965	3855	3790	5025	5000	4825	4790	5225	5205	5155	5155
5175		5005		5005		3725		4975		4755		5185		0	
17172				16892				17177				18376			

Die folgende Tabelle

Länge Zoll	Gebrauchliche Benennung	20 Schock wiegen $\frac{H}{H}$	20 Schock kosten $\frac{H}{H}$ ggr.
1 $\frac{1}{2}$	Schloßnägeln	4	1 4
2	halbe Brett- oder halbe Spundnägeln ..	6 $\frac{1}{2}$	1 12
2 $\frac{1}{2}$	Brett-, Spund- oder Dielennägeln ..	11	1 18
3	halbe Lattnägeln	15	2 4
3 $\frac{1}{2}$	Lattnägeln	19 $\frac{1}{2}$	2 18
4	Bodennägeln	25	3 4
4 $\frac{1}{2}$	Bodennägeln	36	4 —
		1 Schock wiegt	1 Schock kostet
5	Leistennägeln, Zollnägeln, Pfundnägeln, Spießer, Knaggennägeln	2 $\frac{1}{2}$	— 8
6		4 $\frac{1}{2}$	— 12
7		6 $\frac{1}{2}$	— 18
8		9 $\frac{1}{2}$	1 —
9		13	1 8
10		17	1 16
11		30	3 3
12		52 $\frac{1}{2}$	5 12

ergibt die Gewichte der probirten Nägelsorten, welche der Anfertiger inne zu halten pflegt und die, wie bemerkt, zwischen nahen Grenzen bei den Nagelschmieden hier zu Lande gebräuchlich sind. Auch sind die Kosten hier in Harburg mit angegeben. — Noch von Interesse ist folgende

Tabelle K.

Länge Zoll	Dimensionen in Zoll				Kraft zum Ausreißen in			
	Breite		Dicke		Tannenholz		Eichenholz	
	unter dem Kopfe	an der Spitze	unter dem Kopfe	an der Spitze	—	+	—	+
7	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	3615 2628*	3878 3214*	6815	7305
7	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	2618 2088*	3894 2868*	8734	10144
7	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	4425 3214*	5679 4215*	7765	10645
7	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	4215 3008*	4488 3378*	9605	11044

Bemerkung. Die mit einem * bezeichneten Versuche wurden mit demselben Nagel zum zweiten Male gemacht und gaben geringere Werthe, was nach der Einfluß der Raubigkeit der Oberfläche zu beurtheilen ist, welche nach dem ersten Herausziehen der Nagel theils eingebüßt hat.

Diese vorstehende Tabelle dient zu untersuchen, ob es, abgesehen vom Spalten des Holzes, was bei größeren Dimensionen weniger in Frage kommt, zweckmäßig ist, einen Nagel so einzuschlagen, daß dessen Schneide die Längsfasern abschneide (+) oder daß derselbe mit der Schneide der Spitze in der Richtung der Fasern eingeschlagen werde (—); die erstere Art ist bei den bisherigen Versuchen befolgt, weil sie praktisch gebräuchlich ist, und die folgenden Versuche zeigen auch, daß allerdings ein Nagel mehr hält, wenn er quer gegen die Längsfasern (+) eingeschlagen wird. Am besten ließen sich die Unterschiede bei breiten und dünnen Nägeln, die in beiden Richtungen eingeschlagen waren, ermitteln, weil dann die Wirkung der schmalen Seite der breiten gegenüber gering ist, weshalb zu diesem Versuche dergleichen Nägel angefertigt wurden. Die Anspörfung der kurzen Schneide der Nägel

war von beiden Breitseiten unter 45° , um das Seitwärtsdrängen der Fasern beim Einschlagen zu ermöglichen.

Hiernach haben die dünneren Nägel etwas mehr als die dicken gehalten, woraus man schließen dürfte, daß eine zu große Dicke nachtheilig werden kann, weil die Elasticität der Fasern durch zu vie Auseinanderdrängen beeinträchtigt wird.

Ferner hat der ein Mal ausgezogene Nagel um 25% an Haltkraft durch die Verminderung seiner Rauhigkeit eingebüßt.

Zur Erweiterung dieser Versuche sind noch die folgenden mit Nägeln angesetzt, welche zweimal so stark wie breit waren, Fig. 15, woraus sich ebenfalls ergibt, daß die Nägel, welche quer gegen die Fasern eingeschlagen werden, eine größere Salzkraft besitzen.

Tabelle L.

Länge von Unter- kante, Kopf bis Spitze	Tiefe, worauf einges- chlagen	Unter dem Kopfe		$\frac{2}{3}$ der Länge unter dem Kopfe		$\frac{1}{2}$ der Länge unter dem Kopfe		Schneide		S a l t k r a f t								1 Schoß Nägel wiegt	
		breit Zoll	dick Zoll	breit Zoll	dick Zoll	breit Zoll	dick Zoll	breit Zoll	dick Zoll	Tannenholz				Eichenholz				Z	Loth
										-	Mittel	+	Mittel	-	Mittel	+	Mittel		
3		0·28	0·13	0·22	0·10	0·24	0·13	0·15	0·05	498 518 508	508	538 513 545	532	959 1019	989	1288 1298	1293	1	13
4		0·32	0·16	0·26	0·11	0·30	0·15	0·20	0·05	656 660	658	682 708	695	1481 1498	1489	1998 1958	1978	2	4
5		0·36	0·18	0·28	0·13	0·32	0·16	0·26	0·06	1013 1028	1020	1148 1208	1178	2048 2118	2083	2778 2738	2758	4	—
6		0·42	0·21	0·36	0·16	0·38	0·19	0·30	0·07	1320 1288	1304	1568 1528	1548	2800 2808	2804	3008 2938	2978	6	11
7		0·46	0·24	0·38	0·20	0·42	0·21	0·32	0·09	2008 1938	1973	2328 2288	2308	4118 4202	4160	4625 5000	4812	9	27
8		0·52	0·30	0·48	0·24	0·52	0·26	0·42	0·10	2678 2626	2652	2978 2912	2945	5725 5635	5680	6125 6005	6065	15	—
9		0·62	0·31	0·50	0·25	0·58	0·30	0·45	0·10	3058 3105	3031	3398 3408	3403	6925 6795	6810	7205 7335	7270	25	25
										11146		12609		24015		27154			

Diese größere Haltkraft ließe sich dadurch erklären, daß die getrennten Hirnsfasern beim Einschlagen an den Wänden des Nagels mit gebogen und heruntergezogen werden, beim Ausziehen aber mit in die Höhe gehend strebenartig wirken. Fig. 16 und 17 zeigt im Durchschnitt die Form, welche die Hirnsfasern in Eichenholz und Kienholz annahmen.

Die folgende Tabelle gibt noch eine summarische Uebersicht der verschiedenen Versuche, indem die Salzkräfte der einzelnen Sorten vom 3—9 zölligen Nagel addirt sind und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Tabelle M.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Haltkraft verschiedener Nägel-Sorten.
(Die Haltkraft bis zum Ausreißen der 3- bis 9zölligen Nägel incl. addirt.)

	Kienholz		Eichenholz			Kienholz		Eichenholz	
	—	+	—	+		—	+	—	+
Gewöhnliche schlichte gerade Nägel. . .	—	13383	—	17283	Auf 2 Seiten gehackte gewöhnliche Nägel	8566	8149	17172	16892
Dieselben, 1/4 mal gedreht, freidrehend..	10486		16872		Auf 4 Seiten gehackte desgl.	9301	9130	16949	15280
„ „ „ festgehalten..	9763		20049		Auf 4 Ecken gehackte desgl.	8675	8590	17177	17101
Dieselben, 1/2 mal gedreht, freidrehend..	9262		14808		Schlichte gewöhnliche Nägel, platt ge-				
„ „ „ festgehalten..	9092		20463		baucht	9787	8815	18376	17381
Dieselben, 1 mal gedreht, freidrehend..	9262		22365		Schlichte Nägel, mit schaufelförmiger				
„ „ „ festgehalten..	9291		22774		Spitze	10430	9486	19110	17970
Dieselben, 2 mal gedreht, freidrehend..	9205		20750		Schlichte Nägel, die Breite = 2mal				
„ „ „ festgehalten..	9479		22265		Dieke	11146	12609	24015	27154

Tabelle N.
Versuche mit Schienen-Nägeln.

Bezeichnung.	Dimensionen		Faltkraft				Länge von Unter- kante Kopf bis Spitze Zoll	Tiefe, worauf einge- schlagen Zoll	Ge- wicht eines Nagels Lotb
			Kienholz		Eichenholz				
	breit Zoll	dicke Zoll	— \overline{H}	+ \overline{H}	— \overline{H}	+ \overline{H}			
I. Vierkantiger Stoßnagel (alte Sorte) (Fig. 18).....	—	—	4128 *2884 **2814	3448 *2804 **2719	9919	7348	8 ³ / ₄	5·88	19 ¹ / ₄
unter dem Kopfe.....	0·56	0·54							
in der Mitte.....	0·54	0·51							
2 Zoll von der Spitze.....	0·48	0·40							
Spitze.....	0·40	0·10							
II. Vierkantiger Stoßnagel (Fig. 16).....	—	—	3255	3215	6165	6105	7	4·66	21 ¹ / ₂
unter dem Kopfe.....	0·66	0·66							
in der Mitte.....	0·62	0·62							
2 Zoll von der Spitze.....	0·62	0·62							
Schneide, 1 ¹ / ₂ Zoll lang.....	0·62	0·10							
III. Vierkantiger Mittelnagel (Fig. 17).....	—	—	2454	2614	5475	6315	6	4·33	15 ³ / ₄
unter dem Kopfe.....	0·58	0·53							
in der Mitte.....	0·53	0·52							
2 Zoll von der Spitze.....	0·53	0·52							
Spitze.....	0·54	0·20							
IV. Stuhlnagel.....	—	—	3463	3413	6025	5925	7	4·66	24 ¹ / ₄
unter dem Kopfe.....	0·64	0·64							
in der Mitte.....	0·62	0·62							
2 Zoll von der Schneide.....	0·62	0·62							
Schneide.....	0·5	0·2							
V. Dreikantiger schiefer Nagel.....	—	—	2548 2988		5415 6315		5 ¹ / ₂ 6	3·66 4·33	12 ⁷ / ₈ 18
Seite des Dreiecks 0·64 Zoll, beim kleinen 0·60, mit ¹ / ₂ Zoll langer Spitze									
VI. Dreikantiger Nagel (Fig. 19).....	—	—	2298 2835		4724 6965		5 ¹ / ₂ 6	3·66 4·33	12 ⁷ / ₈ 18
jede Kante um 180° gedreht, Seite des Dreiecks 0·64, beim kleinen 0·60, beim Ausziehen freidrehend.									
VII. Derselbe, gegen Drehen beim Herausziehen festgehalten	—	—	2535 3235		5625 7413		5 ¹ / ₂ 6	3·66 4·33	12 ⁷ / ₈ 18

Bemerkungen. Die dreikantigen gedrehten Nägel von der Münster-Rheiner Bahn.

Der erste Stoßnagel hielt wahrscheinlich in der Richtung der Fasern deshalb mehr, weil sich seine größte Dimension dann gegen die Hirnsfasern eindrängte, da die Bezeichnung der Dimension „breit“ normal gegen die Richtung der Nase zu verstehen ist. Die mit einem * bezeichneten Nägel waren, ohne ausgeglüht zu sein (wodurch sie wieder an Rauhfieigkeit gewinnen) zum zweiten Male, die mit zwei ** bezeichneten zum dritten Male eingeschlagen.

Endlich ist noch hinzuzufügen, daß vollständige Versuche mit Nägeln gemacht werden müßten, die längere Zeit im Holze geseffen haben, als solche sich wahrscheinlich anders verhalten werden, wie Nägel, die gleich nach dem Einschlagen wieder ausgezogen werden. Das Verhalten bei Erschütterungen, wie die Schienennägel solchen ausgesetzt sind, die Einflüsse des Austrocknens oder Ausquellen des Holzes, in welchen beiden Fällen die Nagellöcher kleiner werden, des Rostens der Nägel u. s. w. hat bei den vorhergehenden Versuchen, die anfänglich auf einen geringeren Umfang angestellt werden sollten, nicht Statt finden können.

Um schließlich zu einem bestimmten Resultate über die beste Form zu gelangen, würde man bei Berücksichtigung der obigen Umstände Nägel von gleichem Gewichte und gleicher Länge, aber verschiedenen Querschnittsformen anfertigen müssen, wobei selbstredend die Kosten der

mehr oder minder schwierigen Herstellung einen wesentlichen Factor ausmachen würden *).

*) Karmarsch (Technolog. Bd. I. 2. Aufl. pag. 787) findet unter der Annahme, daß man hinreichend genau die gewöhnlichen Nägel als pyramidal ansehen könne, daß die Faltkraft für einen hannov. □ Zoll Nagelfläche durch folgende Zahlen in kölnischen (= hannov.) Pfunden durchschnittlich ausgedrückt werden kann.

Wenn die Nägel eingeschlagen sind:

	Von der Hirnseite.	In Langholz.
Tannenholz.....	450	800
Lindenholz.....	450	850
Rothbuchenholz.....	870	1350
Weißbuchenholz.....	1050	1480
Eichenholz.....	1300	1800.

Man hat also bei pyramidalen Nägeln die Tiefe in Zollen, auf welche der Nagel eingeschlagen wird, zu multipliciren mit der Summe seiner Breite und Dicke an der Stelle, wo er aus dem Holze tritt, gemessen und mit der zugehörigen Zahl aus obiger Tabelle, das Product gibt das Resultat in Pfunden.

Diese Versuche erstreckten sich indessen nur auf Nägel von höchstens 5 Zoll Länge und kleinere und höchstens bis zu 2 Zoll eingeschlagen.

Versuche über die Haltkraft von Holzschrauben in Kienholz und Eichenholz.

Zur Ermittlung derselben wurden die in folgender Tabelle verzeichneten Versuche angestellt.

Tabelle O.

Äußerer Durchmesser Zoll	Länge des Gewindes Zoll	Zahl der Gewindgänge	Haltkraft in			
			Kienholz		Eichenholz	
			Ausreißen des Gewichts $\frac{H}{2}$	Haltkraft pro \square Zoll Mantelfläche $\frac{H}{2}$	Ausreißen des Gewichts $\frac{H}{2}$	Haltkraft pro \square Zoll Mantelfläche $\frac{H}{2}$
0.25	1.0	10	728	928	998	1271
0.40	1.9	13	1653	693	2488	1043
0.31	2.4	17	1778	761	2818	1206
0.34	3.1	22	2218	670	3788	1145
0.43	3.1	17	2728	652	—	—
Mittel pro \square Zoll....				741	—	1166

Nach diesen Versuchen *) scheint für die Praxis genau genug angenommen werden zu dürfen, daß die Haltkraft von Holzschrauben

*) Diese Versuche stimmen sehr gut mit denen von Karmarsch (Technologie Bd. I. 2. Aufl. pag. 789) überein. Derselbe findet die Haltkraft von Holzschrauben in verschiedenen Holzarten in Pfunden, wenn man das Product

direct proportional der eingeschraubten Mantelfläche sei. Demnach sind in der folgenden Tabelle P, welche Angaben über verschiedene Sorten Holzschrauben enthält, nach den gefundenen Mittelwerthen die zum Ausreißen erforderlichen Gewichte berechnet. Es werden von der genannten Fabrik noch mehrere Sorten Holzschrauben von den angegebenen Drahtnummern angefertigt, worüber keine Angaben zu erhalten gewesen sind, da diese auf der Fabrik nicht vorrätig waren.

Von diesen Fabrikpreisen wird bei Ankauf größerer Quantitäten ein Rabatt bis zu 15% gewährt, im Detailverkauf dagegen werden oft 20 — 25% zu den Fabrikpreisen aufgeschlagen, wie aus der S. 371 folgenden kleinen Tabelle Q hervorgeht.

aus Länge des im Holze befindlichen Gewindes und äußeren Durchmessers der Schraube mit folgenden Zahlen multiplicirt.

	Vor Hirn eingeschraubt.	In Quersholz.
Tannenholz	1790	2690
Lindenholz	2440	3440
Weißbuchenholz	3600	5670
Rothbuchenholz	2670	3800
Eichenholz	3160	3610.

Multiplicirt man die oben gefundenen Werthe mit Π , so erhält man für Kienholz 2327 und für Eichenholz 3661, welche mit 2690 und 3610 gut übereinstimmen. Hiernach findet zwischen Tannen- und Kienholz kein großer Unterschied Statt.

Der Ausdruck „Quersholz“ im Gegensatz zu Hirnholz ist mit dem oben gebrauchten „Langholz“ identisch.

Tabelle P.

Angaben über flachköpfige eiserne Holzschrauben aus der Fabrik von Funder & Hueck in Hagen (Provinz Westphalen).

1. Fabrik- Nummer.	2. Länge in rheinländi- schen Zollen ganze $\frac{1}{16}$ ''	3. Dicke des Drahtes in rheinlän- dischen Zollen $\frac{1}{16}$ Zollen	4. Gemessener äußerer Durchmesser in hannov. Zollen	5. Länge des Gewindes in hannov. Zollen	6. Zahl der Gewinde auf den hannov. Zoll	7. Steigung in hannov. Zollen	8. Umfangs- fläche des Gewindes in D.-Zollen hannov.	9. Gewicht eines Großes (144 Stück) hannov. Pfd.	10. Fabrikpreis eines Großes in gGr.	11. Tragfähigkeit bis zum Ausreißen in Kienholz hannov. Pfd.	12. Eichenholz hannov. Pfd.
00	3	—	0.067	0.16	25	0.04	0.034	—	—	25	40
0	4	—	0.08	0.18	25	0.04	0.045	—	—	33	53
1	6	—	0.08	0.29	24	0.042	0.073	—	—	54	85
2	4	—	0.09	0.19	24	0.042	0.054	—	3.2	40	63
"	6	—	"	0.26			0.073	—	3.2	54	85
"	8	—	"	0.38			0.107	—	3.2	79	125
3	8	1.5	0.10	0.38	21	0.048	0.119	0.13	3.2	88	141
"	10	"	"	0.39			0.122	—	3.6	90	144
4	6	1.75	0.115	0.37	16	0.063	0.134	—	3.2	99	158
"	10	"	"	0.42			0.152	0.19	3.6	112	179
"	12	"	"	0.46			0.166	—	4.2	123	187
5	8	2	0.128	0.37	16	0.063	0.149	—	3.6	110	176
"	10	"	"	0.42			0.169	0.27	3.8	125	200
"	12	"	"	0.46			0.185	0.32	3.4	137	219
"	1	—	"	0.62	16	0.063	0.249	0.35	5.2	184	294
6	8	2	0.140	0.37	16	0.063	0.163	—	3.8	121	193
"	10	"	"	0.42			0.185	0.33	4.2	137	219
"	12	"	"	0.46			0.202	0.35	4.8	150	240
"	14	"	"	0.52	14.6	0.069	0.220	—	5.4	169	270
"	1	—	"	0.62			0.273	0.45	5.8	202	223
7	10	2.25	0.155	0.42	14.6	0.069	0.204	—	4.4	151	242
"	12	"	"	0.46			0.224	0.47	4.8	166	266
"	14	"	"	0.52			0.253	—	5.4	187	299
"	1	—	"	0.62	13.2	0.076	0.302	0.59	6	223	357
8	10	2.5	0.170	0.43	13.2	0.076	0.230	—	4.8	170	272
"	14	"	"	0.56			0.299	—	5.4	221	354
"	1	—	"	0.51			0.272	0.72	6	201	322
"	1	2	"	0.71	13.2	0.076	0.379	—	6.8	280	448
"	1	4	"	0.77			0.411	0.83	7.4	304	486
"	1	8	"	0.88			0.470	1.05	9.2	348	557

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Fabrik- Nummer.	Länge in rheinlän- dischen Zollen ganze $\frac{1}{16}$ ''	Dicke des Drahtes in rheinlän- dischen Zollen $\frac{1}{16}$ Zollen	Gemessener äußerer Durchmesser in hannov. Zollen	Länge des Gewindes in hannov. Zollen	Zahl der Gewinde auf den hannov. Zoll	Steigung in hannov. Zollen	Umfangs- fläche des Gewindes in D.-Zollen hannov.	Gewicht eines Großes (144 Stück) hannov. Pf.	Fabrikpreis eines Großes in g Gr.	Tragfähigkeit bis zum Ausreißen in Kienholz hannov. Pf.	Eichenholz hannov. Pf.
9	12	2.75	0.184	0.46	13	0.077	0.266	0.65	6	197	315
"	14	"	"	0.56			0.324	—	6.4	240	384
"	1	"	"	0.68			0.393	0.83	6.8	291	466
"	1 2	"	"	0.76			0.440	—	7.4	326	522
"	1 4	"	"	0.79			0.456	1.11	8.2	337	579
"	1 8	"	"	0.91			0.526	1.22	9.2	389	622
"	1 12	"	"	1.08			0.624	—	10.2	462	739
"	2	"	"	1.14	11½	0.087	0.658	—	11.6	487	779
10	14	3	0.196	0.56			0.345	—	7	255	408
"	1	"	"	0.69			0.425	1.4	7.4	315	504
"	1 2	"	"	0.73			0.450	—	8.2	333	533
"	1 4	"	"	0.83			0.511	1.25	9	378	605
"	1 8	"	"	0.98			0.604	1.42	10.2	447	715
"	1 12	"	"	1.04			0.640	—	11.6	474	762
"	2	"	"	1.10	11½	0.087	0.677	1.85	12.4	501	802
11	14	3.125	0.206	0.56			0.362	—	8.2	268	429
"	1	"	"	0.70			0.453	1.07	8.4	335	536
"	1 4	"	"	0.76			0.492	1.46	10.2	364	582
"	1 8	"	"	0.92			0.595	1.74	11.2	440	704
"	1 12	"	"	1.07			0.692	—	12.8	512	819
"	2	"	"	1.28			0.828	2.22	13.6	613	980
"	2 4	"	"	1.28	10	0.100	0.828	—	15.2	613	981
"	2 8	"	"	1.40			0.906	—	17	670	1072
12	1	3.25	0.220	0.74			0.511	—	9.4	378	605
"	1 4	"	"	0.80			0.553	1.70	11.2	409	654
"	1 8	"	"	0.92			0.636	1.90	12.4	471	753
"	1 12	"	"	1.17			0.808	2.25	14.2	598	957
"	2	"	"	1.19			0.822	2.50	14.8	608	973
"	2 4	"	"	1.38	10	0.100	0.953	—	17	705	1128
"	2 8	"	"	1.49			1.029	3.67	21.6	761	1218
13	1	3.5	0.240	0.67			0.505	—	10.4	374	598
"	1 4	"	"	0.81			0.610	1.94	12.2	451	721
"	1 8	"	"	1.00			0.754	2.25	13.6	558	893
"	1 12	"	"	1.18			0.889	2.50	15.6	658	1053
"	2	"	"	1.26			0.950	3.10	16.6	703	1125
"	2 4	"	"	1.35	9	0.111	1.017	—	19	753	1205
14	1 4	4	0.250	0.85			0.607	2.37	13.2	449	718
"	1 8	"	"	1.00			0.785	—	15.6	581	930
"	1 12	"	"	1.20			0.918	3.25	18	679	1086
"	2	"	"	1.20			0.918	3.57	19.8	679	1086
"	2 4	"	"	1.57			1.332	—	22.8	912	1459
"	3 8	"	"	1.92			1.507	—	27.8	1115	1784
15	1 8	4.25	0.270	1.00	8.5	0.118	0.848	3.07	17.2	628	1005
"	1 12	"	"	1.11			0.941	3.45	19.6	696	1113
"	2	"	"	1.27			1.077	3.90	22.4	797	1275
"	2 4	"	"	1.32			1.119	—	24.2	828	1325
"	2 8	"	"	1.56			1.323	4.92	27	979	1566
16	1 8	4.5	0.280	1.00			0.879	3.60	19.6	650	1040
"	2	"	"	1.25			1.099	4.40	24.8	813	1301
"	2 4	"	"	1.43	8	0.125	1.256	4.75	27	929	1486
"	2 12	"	"	1.60			1.407	—	32.6	1041	1666
"	3	"	"	1.73			1.521	—	37	1126	1802
"	3 8	"	"	2.07			1.820	7.25	46.8	1347	2155
17	2	4.75	0.292	1.40			1.284	4.60	27.4	950	1520
"	2 8	"	"	1.65			1.513	5.90	33.2	1120	1792
"	3	"	"	1.93			1.770	7.50	40	1310	2096
18	1 8	5	0.310	1.00	7½	0.133	0.973	—	24	720	1152
"	1 12	"	"	1.17			1.136	4.85	27.8	841	1346
"	2	"	"	1.20			1.168	5.45	30.4	864	1382
"	2 4	"	"	1.33			1.295	—	33.2	958	1576
"	2 8	"	"	1.43			1.392	6.65	36.4	1030	1648
"	2 12	"	"	1.73			1.684	—	39.4	1246	1994
"	3	"	"	2.10			2.044	8.70	56	1513	2421

1. Fabrik- Nummer.	2. Länge in rheinländi- schen Zollen ganze $\frac{1}{16}$ ''	3. Dicke des Drahtes in rheinlän- dischen Zollen $\frac{1}{16}$ Zollen	4. Gemessener äußerer Durchmesser in hannov. Zollen	5. Länge des Gewindes in hannov. Zollen	6. Zahl der Gewinde auf den hannov. Zoll	7. Steigung in hannov. Zollen	8. Umfangs- fläche des Gewindes in D.-Zollen hannov.	9. Gewicht eines Großes (144 Stück) hannov. Pfd.	10. Fabrikpreis eines Großes in gGr.	11. Tragfähigkeit bis zum Ausreißen in Kienholz hannov. Pfd.	12. Tragfähigkeit bis zum Ausreißen in Eichenholz hannov. Pfd.
19	3 —	5	0.330	1.90	7½	0.133	2.159	8.42	51.6	1598	2557
"	3 8	"	"	2.10			2.386	—	61	1766	2826
"	4 —	"	"	2.30			2.613	11.25	70.8	1934	3094
20	1 8	6	0.360	1.10	7	0.143	1.353	—	29.2	1001	1602
"	1 12	"	"	1.17			1.440	—	33.6	1066	1706
"	2 —	"	"	1.34			1.649	—	37.2	1220	1952
"	2 4	"	"	1.43			1.759	7.55	42	1312	2099
"	2 8	"	"	1.50			1.846	—	46.8	1366	2186
"	3 —	"	"	1.87			2.301	9.75	56.4	1703	2725
"	3 4	"	"	2.00			2.461	—	61.6	1821	2914
"	3 8	"	"	2.18			2.682	12.55	66.2	1985	3176
"	4 —	"	"	2.44			3.002	13.35	77	2221	3554
"	4 8	"	"	2.65			3.226	—	—	2387	3819

Tabelle Q.

Kosten von Holzschrauben im Detail-Verkauf.

Preis-Verzeichniß der in Preussens Reichs-Verwaltung gebräuchlichen Gewinde-Schrauben.											
Gewinde-Schrauben mit halber Länge.						Gewinde-Schrauben mit voller Länge.					
Nr.	Ganze Länge hannoversch $\frac{1}{16}$ ''		Länge des Gewindes $\frac{1}{32}$ Zoll hann.	Äußerer Durchmesser Zoll hannov.	Kosten pro Groß Zlfr. gGr.	Nr.	Ganze Länge Zoll hannov.		Länge des Gewindes $\frac{1}{16}$ Zoll hann.	Äußerer Durchmesser Zoll hannov.	Kosten pro Groß Zlfr. gGr.
5	4		10	0.11	— 4.5	13	2.5		26	0.30	1 14
6	5		12	0.14	— 5	14	2.75		24	0.25	1 10
7	1 —		20	0.17	— 8	15	2.75		26	0.28	1 20
8	1 2		29	0.157	— 10	16	3.75		36	0.28	2 8
9	1 4		30	0.225	— 15	17	4.5		42	0.32	2 16
10	1 6		32	0.225	— 18	18	5.5		48	0.32	4 —
11	2 —		40	0.27	1 —	20	6.5		62	0.36	5 —
12	2 2		44	0.25	1 4						

Tabelle R.

Versuche mit Drahtstiften in Kienholz.

Nummer der Sorte	Ganze Länge Zoll	Einge- schlagen auf $\frac{2}{3}$ der Länge tief Zoll	Durchmesser Zoll	Einge- geschlagener Umfang Quadr.-Zoll	Haltkraft π	Mittel π	Haltkraft pro Quadr.-Zoll Umfangs- fläche π	1000 Stück wiegen π Loth	1000 Stück kosten im Detail- Verkauf Zlfr. gGr.	1000 Pfund Haltkraft kosten, wenn auf $\frac{2}{3}$ eingeschlagen Pfennige
------------------------	------------------------	---	---------------------	---	----------------	-------------	---	--------------------------------	---	--

Runde Stifte.

1	4.20	2.80	0.140	1.23	358	360	300	18	—	2	4	1.74
2	3.76	2.51	0.125	1.069	336	329	308	12	24	1	8	1.17
3	3.24	2.16	0.12	0.814	278	280	344	7	16	—	14	0.60
4	2.44	1.63	0.11	0.571	190	188	329	4	8	—	11	0.66
5	2.14	1.43	0.10	0.449	148	152	339	3	12	—	9	0.71
6	1.62	1.08	0.085	0.288	125	128	444	1	28	—	8.5	0.80
7	1.36	0.91	0.085	0.243	109	106	436	1	12	—	6	0.68
8	1.24	0.83	0.075	0.195	70	71	364	1	10	—	4	0.67
9	1.08	0.72	0.075	0.169	50	52	308	—	28	—	3.5	0.80

Nummer der Sorte	Ganze Länge Zoll	Einge- schlagen auf $\frac{2}{3}$ der Länge tief Zoll	Durchmesser Zoll	Ein- geschlagener Umfang Quadr.-Zoll	Haltkraft		Haltkraft pro Quadr.-Zoll Umfangs- fläche	1000 Stück wiegen		1000 Stück kosten im Detail- Verkauf		1000 Pfund Haltkraft kosten, wenn auf $\frac{2}{3}$ eingeschlagen Pfennige
					π	Mittel π		π	Loth	Lbr.	gGr.	

Runde Stifte.

10	1.08	0.72	0.058	0.131	42 39.5	40.75	311	—	24	—	3	0.88
11	0.92	0.61	0.055	0.105	29 32	30.5	290	—	16	—	2.67	1.05
12	0.72	0.48	0.040	0.060	18 16	17	283	—	12	—	2.5	1.76
13	0.66	0.44	0.040	0.055	10 9.5	9.75	175	—	8	—	2	2.46
Mittel pro Quadrat-Zoll....							326	Mittel...				1.075

Vierkantige Stifte.

			Seite des Vierecks.									
1	4.36	2.90	0.15	1.74	528 498	513	295	24	—	2	8	1.31
2	4.04	2.69	0.14	1.51	388 368	378	250	19	—	2	2	1.59
3	3.40	2.27	0.13	1.18	295 318	306	260	15	—	1	18	1.64
4	2.92	1.94	0.11	0.85	266 278	272	320	9	16	1	1	1.10
5	2.68	1.79	0.11	0.79	248 252	250	316	8	4	—	22	1.06
6	2.16	1.44	0.10	0.58	202 210	206	355	5	6	—	19	1.06
7	1.92	1.28	0.09	0.46	170 173	171.5	376	3	24	—	11	0.77
8	1.64	1.09	0.09	0.39	150 145	147	377	3	8	—	9	0.74
9	1.32	0.88	0.07	0.25	94.5 93	93.75	375	1	24	—	7	0.89
10	1.04	0.69	0.06	0.17	66.5 63	64.75	380	1	2	—	5	0.88
Mittel pro Quadrat-Zoll....							330	Mittel...				1.104

Hiernach kann man, wenn angenommen wird, wie es für die Praxis genau genug der Fall sein dürfte, die Haltkraft sei der im Holze befindlichen Mantelfläche proportional, diese Fläche oder das Product aus Durchmesser mal 3.14 mal Länge des eingeschlagenen Theiles, alles in Zollen, mit 326 Pfd. bei runden und mit 330 Pfd. bei vierkantigen Drahtstiften multipliciren. Man sieht auch, daß die vierkantigen Drahtstifte vor den runden keine Vorzüge haben, vielmehr ergibt die letzte Columnne der Tabelle R, daß die vierkantigen

etwas theurer kommen, wenn man die Kosten der Haltkraft berechnet*).

*) Nach Karmarsch (Technol. S. 737) verhalten sich die Haltkräfte cylindrischer Drahtstifte etwa, wie folgt, pro □ Zoll Berührungsfläche in Pfunden.

	In Hirnholz eingeschlagen.	In Langholz.
Tannenholz	220	270
Lindenholz	260	300
Rothbuchenholz	390	580
Weißbuchenholz	510	600
Eichenholz	410	580.

Man würde also die Haltkraft erhalten, wenn man den Durchmesser der Stifte mit 3.14 und der Länge des im Holze stekenden Theiles, alles in Zollen, und noch mit der obenstehenden Zahl multiplicirte.

Ueber die schädlichen Wirkungen der arsenikhaltigen Farben.

Von J. B. Friedrich.

Ueber die schädlichen Wirkungen der arsenikhaltigen Farben ist eine Broschüre von Kleiſt erschienen. Der Verfasser spricht besonders von den arsenikgrünen Tapeten und den mit dieser Farbe gemachten Anstrichen der Wände u. dgl., und zeigt, daß in Folge der Anwendung dieser Farbe durch das sich besonders in feuchten Räumen (den Schlafzimmern) entwickelnde Arsenikwasserstoffgas und durch das

Einathmen dieser höchst gefährlichen Gasart ein Siechthum ganzer Familien herbeigeführt werden kann, welches selbst den Tod in manchen Fällen zur Folge gehabt hat. Vorzugsweise sind aber die Schlafzimmer, die Kellerwohnungen und die Wohnungen der ärmeren Classe zu berücksichtigen, denn gerade hier sind in Folge vermehrter Feuchtigkeit, durch Athmen der Lungen erzeugter Kohlensäure und ammoniakalischen Ausdünstungen der Haut, die Bedingungen zur Erzeugung der gedachten schädlichen Gasart noch in höherem Grade, als in trockenen,

weniger bewohnten Zimmern, gegeben; der sonst gesunde Mensch athmet hier die schädliche Gasart ein, sie findet in den Lungen ihre Zersetzung, und so wird dem Organismus das Arsenik, wenn auch nur in kleinen Spuren, ununterbrochen, und so lange wie er in einem solchen Zimmer athmet, zugeführt. Wie man bei den Arsenik-Hüttenarbeitern beobachtet hat, so ist das gereifte Mannesalter viel eher als das weibliche Geschlecht und Kinder im Stande, den schädlichen Einwirkungen zu widerstehen; ganz analog scheint in dieser Beziehung die Wirkung des Arsenikwasserstoffs sich zu äußern, welches durch erwähnte Farben in den Wohnzimmern erzeugt wird; denn hier ist es vorzugsweise die zarte Jugend, welche diesen schädlichen Einwirkungen früher unterliegt, und gibt sich diese durch eine bleiche Gesichtsfarbe, Siedethum, Hinfälligkeit, unterdrücktes Wachsthum und Mangel an geistiger Entwicklung zu erkennen. Wie nachtheilig diese Farben auf den Körper solcher Arbeiter einwirken, welche sich viel mit diesen Farben beschäftigen, hat man an den Maurern beobachtet, welche sich häufig mit dem Anstriche und Abreiben solcher Arsenikfarben von den Wänden befassen; sie geben ein treues Bild eines Arsenik-Hüttenarbeiters zu erkennen und haben Aehnlichkeit mit denjenigen Arbeitern, welche sich ununterbrochen mit dem Bleiweißanstrich beschäftigen. Daß die nachtheilige Einwirkung nicht allein durch das Einathmen des Giftstaubes erzeugt wird, sondern Arsenik und Blei auch dadurch in den Organismus gelangen, daß die damit in Berührung kommenden Poren der Haut diese Farben einsaugen, läßt sich dadurch nachweisen, daß man die Haut der mit Seife ganz rein gewaschenen Hände eines Bleiweißanstreichers mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak in Berührung bringt; die Reaction, welche hiernach eintritt, ist eine das Vorhandensein eines Bleisalzes im Körper vollkommen documentirende, denn es werden nicht allein die Haut, sondern auch die Nägel mit dem Colorit des Schwefelbleies dunkel kastanienbraun gefärbt. Wir sehen also hier, wie eine Absorption dieser Gifte durch die Poren der Haut Statt findet.

Uebrigens sind grüne arsenikhaltige Farben, mit Firniß oder Lack verbunden auf Gegenstände aufgetragen, der Gesundheit nicht nachtheilig und können auch, so lange derartige Farben auf den Gegenständen festhaften, nicht nachtheilig werden, weil unter diesen Umständen die Feuchtigkeit, die Kohlensäure, das Ammoniak, das Licht u. s. w., welche die Zersetzung der arsenigsauren Kupferverbindung bedingen, auf derartige Giftfarben nicht einwirken können. Die Gefahr ist um so größer, wenn die Farbe nicht genügend mit Leim versetzt worden, indem in solchem Falle die Farbe von den Wänden abfließt, und selbst die Möbel eines solchen Zimmers mit einem feinen grünen Staube bedeckt werden, also in solchem Falle auch Einathmungen des Giftstaubes Statt finden müssen. Wenn aber auch die Arsenikfarben noch so reichlich und noch so kunstgerecht mit Leim versetzt worden sind, so sind sie doch, als Wasserfarbe aufgetragen, immer gefahrbringend, weil der Leim das Eindringen von Feuchtigkeit nicht abzuhalten vermag. Man hat von solchen Farben bei derartigen Tapeten dann eine Anwendung gestatten wollen, wenn das Arsenikgrün mit Firniß oder einem dauerhaften Lack aufgedruckt worden, allein es kann dieses immer nur unter der Bedingung zugegeben werden, daß die Wände solcher Zimmer absolut trocken sein müssen und nicht von Stockflecken heimgesucht werden dürfen.

Ein weiteres Bedenken muß auch gegen die Anwendung des Firniß- und Lackanstrichs der Hölzer mit solchen arsenikhaltigen Farben ausgesprochen werden, da auch dadurch schon Unglücksfälle vorgekommen sind. So wurde ein durch starken Farbenauftrag zu wiederholten Malen mit arsenikgrüner Oelfarbe bestrichener Gartenzaun, nachdem

er unbrauchbar geworden, in einem Dorfe zum Heizen eines Backofens verwendet, wodurch mehrere Menschen durch den Genuß des daselbst gebackenen Brodes vergiftet wurden. Nach dem Verhalten der an dem Holze befindlichen arsenikhaltigen Farbe im Feuer war ein solcher Ausgang ein ganz unvermeidlicher, denn sobald arsenigsaures Kupferoxyd mit glühender Holzkohle in Berührung kommt, werden beide Metalle oxydirt, und wird hierbei das Arsenik als ein flüchtiges Metall verflüchtigt. In dem vorliegenden Falle war daher nicht allein der Backofen, sondern, wo eine solche vorhanden, auch die ganze Schornsteinröhre mit Arsenikdämpfen angefüllt, und da die Arsenikdämpfe sich auf kühle Gegenstände niederschlagen, so war es hier zunächst der in den Ofen hineingeschobene Brodteig, auf welchem sich die durch Anziehen von Sauerstoff aus der Atmosphäre in das furchtbare Gift, die arsenige Säure, umgewandelten Arsenikdämpfe verdichteten. Bei weiterer Berechnung der aus dem Verbrennen solcher Hölzer hervorgehenden Folgen ergibt sich, daß bei der großen Flüchtigkeit des Arseniks diejenigen Arsenikdämpfe, welche in dem Ofen keinen Raum mehr finden, sich an den Wänden der Schornsteinröhre absetzen, und somit auch das Leben des eine solche Schornsteinröhre reinigenden Schornsteinfegers bedroht ist; auch ist noch der Unglücksfälle zu gedenken, welche durch den aus einem solchen Schornsteine entfernten, stark mit Arsenik vermischten Ruß herbeigeführt werden können.

Schließlich macht der Verfasser auf die Gefahren aufmerksam, welche mit dem Aufstellen von ausgestopften Vögeln in den Zimmern verbunden sind, indem bei diesen in Folge der zum Ausstopfen der Vögel in der Regel verwendeten Becœur'schen Arsenikseife die Erzeugung von Arsenikwasserstoffgas in noch höherem Grade wie bei den gedachten Arsenikfarben Statt findet, und ein Fall vorliegt, wo in Folge Aufstellens solcher ausgestopften Vögel eine aller ärztlichen Kunst Trotz bietende schwere und langdauernde Erkrankung herbeigeführt worden ist, deren erzeugende Ursache erst zur Kenntniß gelangte, als die Zunge des Patienten sich mit pustelartigen Geschwüren belegt hatte.

An den oben erwähnten Fall der Vergiftung des Brodes dadurch, daß ein mit arsenikgrüner Farbe angestrichener Gartenzaun zum Heizen eines Backofens verwendet wurde, reiht sich die von Taylor gemachte Beobachtung einer Vergiftung des Brodes durch die mit grüner Farbe angestrichenen Brodgestelle. Taylor hat diesen Fall in einem Briefe an den Herausgeber des London pharmaceutical Journal mitgetheilt, welchen Kleist in seiner vorhin angeführten Schrift nach der Uebersetzung von Behrend aufgenommen hat; er lautet so: „Das Factum, von dem ich Ihnen hier Kunde gebe, bezeugt, wie heimlicher Weise in die gewöhnlichen Nahrungsmittel Arsenik hineingerathen kann. Dann und wann kommen dem praktischen Arzte Fälle vor, in denen bei mehreren Mitgliedern einer und derselben Familie Symptome sich bemerklich machen, die auf den Genuß eines Giftes deuten. Der Verdacht schwindet aber, da nicht im Geringsten die Quelle anzugeben ist, aus der das Gift kommen könnte, da ferner auch nirgends ein Motiv für die absichtliche Anwendung von Gift existirt, und da endlich auch die Symptome sich wieder verlieren, und die Personen ihre Gesundheit wieder erlangen; die Sache wird also vergessen. In anderen weit ernstern Fällen sterben plötzlich mehrere Mitglieder einer Familie rasch hinter einander; man mutmaßt eine Vergiftung und findet auch wirklich Spuren des Giftes in den Leichen, ist aber nicht im Stande zu entdecken, wie und wann das Gift eingedrungen ist. Ich entdeckte, als ich eben im Begriff war, ein auf meinen Tisch gelegtes Brod anzuschneiden, einige grünliche Flecken und Streifen auf der unteren braun gebackenen Fläche.

Zuerst hielt ich es für grünlischen Schimmel, aber bei genauer Untersuchung fand ich solche grünlige Masse auch in kleinen Vertiefungen der Kruste. Mitteltst der Lupe und besonders mitteltst des Mikroskops, unter das ich etwas von der grünen Masse brachte, erkannte ich sofort, daß sie nicht Schimmel war, sondern ein Mineral, ganz ähnlich dem arsenigsauren Kupferoxyd oder Scheele'schen Grün. Ich bemühte mich nun, sorgfältig alles Grün abzukratzen und zu sammeln, das sich an einem Bröckchen befand; ich erlangte nahe an 2 Gran, und mitteltst des Reinsch'schen Verfahrens wurden daraus zwei Quadratsoß Kupfer mit Arsenik belegt. Das metallische Arsenik wurde dann in arsenige Säure (sogenanntes weißes Arsenik) umgewandelt, welche mit Bestimmtheit als solche erkannt wurde. Die grünen Flecken und Streifen auf der unteren Fläche des Brodes rührten also wirklich von abgelagertem Scheele'schen Grün oder arsenigsaurem Kupferoxyd her. Auf Befragen erfuhr ich, daß am Tage vorher 5 Bröckchen von unserem Bäcker geholt worden seien; ich untersuchte sofort diese Bröckchen und fand bei dreien ebenfalls dichte grüne Flecken auf der unteren Fläche. Im Inneren aller der Bröckchen fand sich nicht eine Spur davon. Aus diesem Umstande ging schon ganz klar hervor, daß eine absichtliche Beimischung des Giftes hier nicht wohl Statt gefunden habe, weil man sonst dasselbe nicht außen am Brode, sondern innen gefunden haben würde. Um der Sache weiter nachzugehen, begab ich mich zum Bäcker, und gleich beim Eintritte in seinen Laden wurde ich von dem neuen grünen Anstrich der Breter und Schränke überrascht, die zur Aufnahme der Backwaaren dienten. Die Breter und Schränke waren oben, vorn und an den Seiten grasgrün angestrichen und enthielten wohl 500 Brode von verschiedener Größe. Die Brode wurden jeden Tag so warm, wie sie aus dem Ofen kamen, auf die Breter und in die Schränke gepackt, und als wir 5 bis 6 der bereits erkalteten Brode herunternahmen, fanden wir sie alle voller grüner Flecken auf ihrer unteren Fläche. Die grüne Farbe erwies sich reich an arsenigsaurem Kupferoxyd. Der Bäcker war über die ihm gegebene Auskunft erschrocken; der herbeigerufene Anstreicher aber nahm die Sache sehr ruhig auf, indem er erklärte, daß ohne Arsenikfarben ein gutes Grün nicht herzustellen sei; er habe diese Farben schon seit vielen Jahren gebraucht, und manchen Fleischer, Bäcker- und Viktualienladen damit angestrichen. Der Bäcker ließ nun die grüne Farbe überall abkratzen, die Leisten abreißen und neue Leisten aufnageln, auf welche jetzt die Brode gelegt wurden."

(Würzb. gemein. Wochenfch. 1856. S. 237 d. d. polvt. Notizbl.)

Wirkung und Größe der Reaktionskraft des Wassers.

Da in Nr. 10 dieser Zeitschrift, Jahrgang 1856, die Vereinsmitglieder eingeladen werden, ihre Ansichten über den durch die Aufschrift bezeichneten Gegenstand mitzutheilen, so werde ich versuchen, diese Frage in einer vierten, von den Ansichten A, B, C abweichenden Weise zur Lösung und deutlichen Darlegung zu bringen.

Betrachtet man vorerst das Ausflußgefäß in Ruhe, so läßt die in Weisbach's Ingenieur-Mechanik, 1850 I. S. 629, gemachte Mittheilung eines Versuches des Engländers Ewart, welcher durch directe Abwägung der Reaktionskraft bei aufgehängtem Gefäß mit nach dem contrahirten Strahl geformter Ausflußöffnung dieselbe gleich $1.73 \frac{v^2}{2g} a\gamma = 1.73 a b \gamma$ fand, keinen Zweifel mehr, daß $2ab\gamma$ der richtige theoretische Ausdruck für die Reaktionskraft sei, und es kann in dieser Beziehung die Frage nicht mehr als eine offene, sondern muß als eine unzweifelhaft entschiedene betrachtet werden, nach-

dem dieses allerdings höchst sonderbare Ergebniß nicht nur Herrn Reinscher und der Redaction, sondern längst allen Physikern aufgefallen, und von denselben controlirt worden ist.

Ein einfacher theoretischer Beweis für dieses Gesetz ist gerade der von Hrn. Sectionsrath Rittinger gegebene und S. 204 wiederholte, nur ist darin übersehen, daß er gerade nur dann seine Geltung hat, wenn w unendlich klein, oder praktisch Null ist^{*)}; denn das ausfließende Wasser hat eben nur darum die absolute Geschwindigkeit $v - w$, weil es die Geschwindigkeit w schon im Gefäße besaß, mithin ohne Rücksicht auf die Fallhöhe schon als träge Masse eine dieser Geschwindigkeit w entsprechende Arbeitsmenge bei seinem Eintritte in das Gefäß in sich angesammelt haben mußte. Nur wenn die Redaction S. 208 darauf anspielen wollte, können wir ihr sonderbares Bedenken gegen die Aufstellung des Satzes, daß das von der Höhe h herabfallende Wassergewicht $Q\gamma$ die Wirkungsgröße oder Arbeitsmenge $Qh\gamma$ besitze, begreifen; denn da die eben erwähnte in dem Wasser angesammelte lebendige Kraft oder Arbeitsmenge durch das Product aus der trägen Masse (im Redtenbacher'schen Sinn) $M = \frac{Q\gamma}{2g}$ in das Quadrat der Geschwindigkeit ausgedrückt wird, somit gleich $\frac{Q\gamma}{2g} \cdot w^2$ ist, so ist die gesammte disponible Wasserkraft daher statt

(1) S. 204 richtiger:

$$(12) \quad E_1 = Q\gamma \left(h + \frac{w^2}{2g} \right) = \frac{Q\gamma}{2g} (v^2 + w^2)$$

und geht nur für ein unendlich kleines w in (1) über.

Den zweiten Theil in der Rittinger'schen Gleichung (2) faßt Hr. Reinscher, von seiner vorgefaßten unbegründeten Meinung (5) ausgehend, S. 207 sehr irrig als den mit $\frac{Q}{a} = v$ multiplicirten hydrostatischen Druck auf die Rückwand des Gefäßes auf, während doch ausdrücklich gesagt ist, daß E_2 den in dem ausgeflossenen Wasser noch enthaltenen, somit in der Wirkung auf das Gefäß verloren gehenden Effect bezeichnen soll, der sich wie oben als Product der trägen Masse $\frac{Q\gamma}{2g}$ in das Quadrat der absoluten Austrittsgeschwindigkeit $(v - w)$ darstellt:

$$E_2 = \frac{Q\gamma}{2g} (v - w)^2 = \frac{Q\gamma}{2g} (v^2 - 2vw + w^2).$$

^{*)} Wir müssen, wenn wir anders diese Worte richtig verstehen, dem Hrn. Sprecher von S. 204 oder eigentlich von S. 85 (c) gegen diese Bemängelung die Verwahrung sichern, da dessen Darlegung nur den Nachweis der Größe der Reaction des Wassers, und nicht eine strenge Theorie über die Abhängigkeit zwischen der Ausflußgeschwindigkeit und der zugehörigen Wasserstandshöhe beabsichtigte. Analytiker, die sich mit der Lösung dieser Aufgabe beschäftigten, hatten bekanntlich die der Ausflußgeschwindigkeit zugehörige Höhe gleich gefunden dem entsprechenden Wasserstande über der Deffnung mehr der zukommenden Höhe jener Geschwindigkeit, mit welcher der Wasserspiegel sinket, oder, falls der Wasserstand constant erhalten wird, doch außerhalb dem sinken würde. Bei Gefäßen, an welchen die Fläche des Wasserspiegels gegen die Ausflußöffnung eine weit überragende Ausdehnung hat, ist letztere als 0 zu achten. Sind Ausflußöffnung und die Horizontalen der Gefäßes nicht bedeutend an Flächenausdehnung verschieden, dann muß das Wasser im Gefäße eine größere Geschwindigkeit annehmen; dann aber muß auch die Berechnung mit Rücksicht auf die Widerstände des Wassers bei seiner Bewegung vorgenommen werden, und es lautet der gedachte Satz nicht mehr aus für ein praktisch richtiges Resultat. Nun ist gerade unter Voraussetzung eines weiten Gefäßes und einer kleinen Deffnung die Ableitung S. 85 gegeben.

Uebrigens müssen wir allerdings dem Leser überlassen, den folgenden Nachsatz im obigen Texte in bessere Beziehung zu bringen und über die Bedeutung von w klarer zu werden, als wir vermögen. Die Red.

Ganz richtig ist daher der Schluß des Hrn. Sectionsraths Rittinger, daß das Wasser an das Gefäß eine Arbeitsmenge $E_1 - E_2$ abgegeben haben müsse; nur erhalten wir mit Rücksicht auf (12) jetzt:

$$(13) \quad E = E_1 - E_2 = \frac{Q\gamma}{2g} \cdot 2vw = \frac{Q\gamma}{g} vw,$$

somit die Kraft der Reaction allgemein

$$(14) \quad P = \frac{E}{w} = \frac{Q\gamma v}{g} = \frac{av \cdot \gamma v}{g} = \frac{a\gamma}{g} v^2 = \frac{a\gamma}{g} \cdot 2gh = 2ah\gamma.$$

Wir sprechen daher in der Voraussetzung eines ohne verticale Geschwindigkeit, somit (wie in das Schwungröhrende eines Segner'schen Rades) horizontal eintretenden Wasserstrahles, übereinstimmend mit Weisbach I, S. 629 den Satz aus:

„Die Reaction ist unabhängig von der Geschwindigkeit des Gefäßes gleich dem doppelten hydrostatischen Drucke.“

Daß die Theorie der Turbinen diesem Satze ein Dementi gibt, rührt einfach daher, daß man den Begriff der Reaction, kaum aufstellt, gleich wieder aus den Augen verliert, und die ganz unbegründete Voraussetzung macht, daß der theoretische Nugeffect der Turbine bei Vernachlässigung aller Widerstände gleich dem Effecte der Reaction sei, unter welchem gegenstandslosen Namen man dann eine ideale Kraft versteht, die am Umfange des Rades wirkend gedacht, eine Arbeit gleich dem Nugeffecte der Turbine leisten würde. Diese ideale Kraft ist jedoch nicht die wahre Reaction, denn diese bei einer Reactionsturbine allein thätige Kraft wirkt Dreierlei: Sie ändert 1) die Pressung, 2) die Geschwindigkeit des Wassers vorm Ausflusse, und läßt außer diesen Wirkungen 3) den Nugeffect der Turbine übrig, was am klarsten beim Segner'schen Rade zu ersehen ist.

Die Theorie desselben setzt immer voraus, daß der Querschnitt a der Ausströmungsöffnung viel kleiner ist, als der Querschnitt A der Schwungröhre, daß mithin das Ende derselben als Ausflußgefäß in obigem Sinne betrachtet werden könne. Wäre das Rad in Ruhe, so könnte wegen der verschwindend kleinen Geschwindigkeit in der Schwungröhre der Druck im Röhrende per Quadrat-Einheit entsprechend dem Gefälle $h = h\gamma$ gesetzt werden, und die Ausflußgeschwindigkeit wäre $v = \sqrt{2gh}$. Hat aber das Röhrende nach obiger Bezeichnung eine Peripheriegeschwindigkeit w im entgegengesetzten Sinne des Ausflusses, so erlangt das Wasser während seines langsamen Fortschreitens aus der Mitte, wo es die Pressung $h\gamma$ hatte, bis an das Ende der Schwungröhre hin eine von 0 bis w wachsende Geschwindigkeit und überdies als Folge der auf der Trägheit der Massen beruhenden idealen Kraft, welche man Fliehkraft nennt, eine immer wachsende Pressung, die am Ende der Schwungröhre durch die Druckhöhe

$$(15) \quad H = h + \frac{w^2}{2g}$$

gemessen wird. Die strenge, hier zu weit führende Ableitung dieses bekannten Gesetzes werde ich an einem anderen Orte geben, und bemerke nur nebenbei, daß es hoch gefehlt ist, wenn Prof. J. Weisbach in seiner Experimental-Hydraulik dieses wichtige Gesetz auf populäre Weise aus der Erscheinung ableiten will, daß das Wasser im mittleren mitrotirenden Zuflußreservoir eine parabolische Oberfläche annimmt, denn dieß ist ein rein secundäres, auf der Adhäsion beruhendes Phänomen, und würde in einem gläsernen, mit Quecksilber gefüllten Gefäße nicht Statt finden, trotz der Geltung des Gesetzes (15).

Die durch die Pressungshöhe H bedingte relative Ausflußgeschwindigkeit ist daher

$$(16) \quad v = \sqrt{2gH}$$

oder es ist wegen (15)

$$(17) \quad v^2 = 2gh + w^2.$$

Das in das Ausflußgefäß, das Schwungröhrende, gelangte Wasser vom Gewichte $Q\gamma$ per Secunde besitzt vermöge seiner Peripheriegeschwindigkeit w eine lebendige Kraft oder angesammelte Arbeitsmenge von $\frac{Q\gamma}{2g} w^2$ und vermöge seiner Pressung gegenüber der Atmosphäre eine angesammelte Arbeitsmenge von $Q\gamma H = Q\gamma \frac{v^2}{2g}$.

Es hat also eine gesammte Wirkungsgröße von

$$(18) \quad E_1 = \frac{Q\gamma}{2g} (w^2 + v^2),$$

von welcher es nach erfolgtem Ausflusse noch die der absoluten Ausflußgeschwindigkeit $(v - w)$ entsprechende Arbeitsmenge

$$(19) \quad E_2 = \frac{Q\gamma}{2g} (v - w)^2$$

in sich angesammelt behält, folglich die Differenz $E = E_1 - E_2$ durch Reaction an das Ausflußgefäß abgegeben hat. Nun ist aber (19)

$$E_2 = \frac{Q\gamma}{2g} (v^2 + w^2 - 2vw) \text{ und dieß von (18) abgezogen bleibt}$$

$$E = E_1 - E_2 = \frac{Q\gamma}{2g} \cdot 2vw, \text{ d. i. :}$$

$$(20) \quad E = \frac{Q\gamma}{g} vw$$

als die wahre Wirkung der am Röhrende Statt findenden Reaction P , und somit ist

$$P = \frac{E}{w} = \frac{Q\gamma}{g} v = \frac{a\gamma v^2}{g} = 2a\gamma \cdot \frac{v^2}{2g}$$

also nach (16):

$$(21) \quad P = 2aH\gamma,$$

wie wir es analog in (14) gefunden haben.

Der vor der Reaction P bewirkte Effect E leistet aber Dreierlei:

1) die Arbeit $Q\gamma \cdot \frac{w^2}{2g}$, um das Wassergewicht $Q\gamma$ im Ausflußgefäß, d. i. am Ende der Schwungröhre schon mit der Peripheriegeschwindigkeit w ankommen zu lassen. 2) Die Arbeit, um die im Mittelpunkte Statt findende Pressung $h\gamma$ auf $H\gamma = \left(h + \frac{w^2}{2g}\right)\gamma$, d. i. um $\frac{w^2}{2g}\gamma$ zu erhöhen, welche Arbeit gleich der, das Wasser um die Höhe $\frac{w^2}{2g}$ zu heben, ist, somit wieder die Arbeit $Q\gamma \cdot \frac{w^2}{2g}$; und endlich 3) die auf die Radachse übertragene übrig bleibende Nußarbeit E_n . Demnach ist

$$E_n = E - 2Q\gamma \cdot \frac{w^2}{2g} = E - Q\gamma \cdot \frac{w^2}{g},$$

nach (20)

$$E_n = \frac{Q\gamma}{g} \cdot vw - Q\gamma \cdot \frac{w^2}{g} = \frac{Q\gamma}{g} w(v - w),$$

und nach (17)

$$E_n = \frac{Q\gamma}{g} w(\sqrt{2gh + w^2} - w), \quad (22)$$

die bekannte Formel für den theoretischen Nugeffect eines Segner'schen Rades.

Das, was man gewöhnlich die Reaktionskraft zu nennen pflegt, nämlich der Quotient

$$p = \frac{E_n}{w} = \frac{Q\gamma}{g} (\sqrt{2gh + w^2} - w) = \frac{Q\gamma}{g} (v - w)$$

ist mithin nur eine ideale Kraft, deren Wirkung $p \cdot w$ gleich dem theoretischen Rugeffect der Turbine ist; aber die eigentliche Reaktionskraft P ist nach (21) unabhängig von w , und jederzeit $= 2aHy$, unter Hy die vor der Ausflußöffnung a Statt findende Pressung per Quadrat-Einheit im Ausflußgefäße verstanden. —

Die von der Redaction vertretene, durch Formel (9) S. 209 ausgedrückte Ansicht ist eben so wenig auf die Principien der Mechanik begründet, als jene in Formel (5) niedergelegte Meinung des Herrn Ingenieurs Reinscher.

Joachimsthal, 3. Juli 1856.

Justav Schmidt,
f. l. Kunstmeister.

Einige der Berücksichtigung empfohlene Zusätze der Redaction zu obiger Darstellung über Wirkung und Größe der Reaction des Wassers.

Die vorstehende Darlegung über den Gegenstand, der in einem engeren Kreise der Mitglieder zu getheilten Meinungen führte, bietet eben wieder nicht diejenige Ergänzung, nach der das Bestreben gerichtet war, nämlich über den fraglichen Gegenstand theoretisch richtig und auch klar zu sehen. Dem eben Bezweifelten folgend, sind nur einige der Hauptsache nach gleichbedeutende Varianten gegeben, die in der bezeichneten wissenschaftlichen Situation nichts zu ändern vermögen, wenn nicht die Bekanntgabe, welcher Meinung der Hr. Verfasser beiträgt, maßgebend gelten soll. Da die verschiedenen Meinungen vorliegen, so ist jeder Leser in die Lage gesetzt, zu beurtheilen, in wie weit jede der Meinungen auf Principien der Mechanik gegründet ist oder nicht, und so hätten wir vor der Hand nicht Ursache, dieserwegen irgend einen Nachsatz beizufügen, wenn der Hr. Verfasser nicht von dem ursprünglichen Gegenstande zu einem weiteren, der Theorie der Reaktionsräder, übergegangen wäre, deren wir, als vorläufig nicht in die Frage gehörig, nur ganz oberflächlich erwähnt hatten. Diese Abschwefung veranlaßt uns zu einigen Bemerkungen.

Der Hr. Verfasser reiht zu den von uns angedeuteten diesfälligen bezüglichen Versuchen zunächst (im zweiten Absätze seiner Darlegung) einen Versuch Ewart's.

Der aus Versuchen gefolgerte Coefficient 1.73 des Engländers Ewart kann nur als Beweis für die Richtigkeit des Coefficienten 2 in der Theorie der Reaction gelten, wenn ein Fehler von dem Werthe 0.27 in der Bestimmung desselben vorausgesetzt wird; dann aber kann 0.73 eben auch als Fehler gelten und der Versuch liefert den Beweis für 1 als Größe des richtigen Coefficienten — die Beobachtung irthumlos vorausgesetzt liefert nur den Beweis für die Größe 1.73. Gibt es nicht Fälle, wo bei Beobachtungen angeachtet aller Sorgsamkeit um das Ganze und mehr geirrt werden kann? Einen Beleg hierzu gibt uns Hr. A. J. Bida, Assistent der f. l. Sternwarte in Wien, in seiner Abhandlung „Ueber Sicherheit barometrischer Höhenmessungen“ (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften XVI. Band, S. 415 u. f.), vermöge welcher nach einem vorgenommenen Nivellement der Beobachtungsort in der meteorologischen Central-Anstalt zu Wien 4.26 Toisen höher als jener der dafigen Sternwarte liegt, und eben dieser Höhenunterschied sich aus den einzelnen Barometer-Beobachtungen im September 1852 für die in nachstehender Tabelle angezeigten Tage und Beobachtungsstunden wie folgt ergibt:

Tabelle IV.

September 1852

Datum	18 ^h M.	2 ^h N.	10 ^h A.	Datum	18 ^h M.	2 ^h N.	10 ^h A.
1	6.33	5.89	5.48	16	6.79	5.45	6.82
2	6.31	5.99	5.34	17	7.09	6.49	6.59
3	6.30	5.66	7.52	18	6.67	6.38	—1.05?
4	7.78	7.07	6.57	19	7.95	7.02	5.50
5	6.93	6.96	6.45	20	7.02	5.89	3.33
6	7.46	6.31	5.71	21	7.01	5.58	9.31
7	6.57	6.05	5.63	22	6.42	5.27	5.61
8	6.45	5.89	4.99	23	5.79	5.55	11.12
9	6.82	6.17	6.42	24	6.30	7.39	6.89
10	6.65	7.09	6.76	25	6.66	4.82	7.61
11	5.95	6.63	6.85	26	6.57	4.98	2.83
12	7.63	6.71	6.59	27	8.40	6.45	4.66
13	7.01	6.77	5.84	28	6.50	9.10	7.50
14	7.22	8.17	4.27	29	4.37	7.53	3.90
15	5.76	8.02	6.53	30	7.38	6.45	6.35

worin statt des richtigen + 4.26 sogar Werthe mit — 1.05 und + 11.12, also Fehler um mehr als das Ganze erscheinen.

Ja dieser Höhenunterschied aus einer zweijährigen Beobachtungsreihe (täglich 3 Beobachtungen enthaltend) ergibt sich mit 5.18 Toisen und ist noch mit einem Fehler von 0.92 Toisen oder mehr als $\frac{1}{3}$ des Ganzen behaftet.

Weiters wird durch Barometer die Ortshöhe 14 691.5, ein andermal 12 352, so Hinterkirch S. Plateylogel 10 666 und 8090 W. Fuß gefunden, deren Differenzen bezüglich 2339.5 und 2576 Fuß oder beiläufig zwischen $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{3}$ und zwischen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des Ganzen betragen u. s. w.

Der Meinung des Hrn. Segners, wornach die Frage der Reaction nicht mehr als eine offene, sondern als eine unzweifelhaft entschiedene zu betrachten sei, beizustimmen, steht das allgemeine Naturgesetz hindernd entgegen, nach welchem Wirkung und Gegenwirkung immer von gleicher Größe sein müssen. Wenn hier die Gegenwirkung das 2fache der wirkenden Ursache sein soll, so müßte ganz ähnlich bei Entladung einer Schußwaffe in jedem Stande des Projectils im Laufe oder mindestens im Augenblicke als das Projectil den Lauf verläßt, die Wirkung auf den Boden der Kammer eben auch zweimal so groß sein als auf das Projectil, daher an die Stelle des Bodens ein gleiches Projectil gebracht, dieses die doppelte Geschwindigkeit erlangen und die doppelte Schußweite erreichen? Es wäre also vortheilhaft, statt von Vorne stets von Hinten zu schießen! und wie könnte ein Schütze aufrecht bleiben, ohne durch Reaction vom Gewehre niedergeworfen zu werden!

Uebrigens erscheint es sehr verzeihlich, nicht nur einzelne Theile, sondern alle jene Wissenschaften selbst als nicht geschlossen zu betrachten, bei welchen die Wirkungsweise der Natur mit in Betracht kommt oder Einfluß nimmt; denn die Wirksamkeit der Natur wird dem Menschen stets das größte Wunder und dem ganzen Umfange nach unerforschlich bleiben. Das Weltssystem war von Ptolomäus, also vom ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung an bis ins 15. Jahrhundert eine geschlossene Frage, wo ihm Copernicus ungeachtet aller Widersacher und Verfolger eine ganz umgekehrte Gestalt gab; und war von da ab wieder eine geschlossene Frage bis zur Neuzeit, in welcher es einer neuerlichen Umwälzung entgegenreift. (Siehe hierüber „Die Centralsonne von Dr. J. G. Mädler. Dorpat 1846.“) Wie erging es dem einst unentbehrlichen Phlogiston? das, so unsinnig die Annahme dieses hypothetischen Stoffes war, so massenhafte Ver-

theidiger fand, daß Rayow, der Entdecker des Oxygens (siehe D. Mayow, Opera omnia med. phys. — Hagae — Cornitum 1681), verhöhnt und ausgelacht wurde, und Lavoisier erst nach einem Jahrhundert*), nachdem Rayow's Entdeckung lange vergessen war, abermals und mit mehr Glück als Entdecker des Oxygens auftrat, es zur Geltung brachte und das fabelhafte Phlogiston in die Vergessenheit verwies. (Siehe Meißners Handbuch der Chemie I. Bd. Art. Oxygen.)

Und so könnten noch viele hierher gehörige Fälle als sich ergebene aufgezählt, und somit auch neue für die Zukunft vorausgesehen werden.

Die Würdigung eines theoretischen Beweises, worüber der Hr. Verf. im nächsten Absätze spricht, erfordert in jedem Falle Vorsicht, darüber belehren viele Ergebnisse auf theoretische Begründung gestützter Ausführungen, die mit den Erwartungen nicht coincidiren. Die reine Mathematik ist die Uebertragung der Logik des dem Menschen eigenthümlichen Verstandes in Bezug auf Größenverhältnisse in eine eigene angenommene Zeichensprache, mit deren Symbolen dann, man könnte sagen, gedankenlos Größen-Logik betrieben werden kann. Die Mechanik, die gesammte mechanische Wissenschaft, ist wieder Mathematik, deren Symbole nur mit den zufälligen Nebengriffen der Kräfte, der Längen und überhaupt der der Mechanik zugehörigen Substrate verbunden werden. Die mechanischen Symbole unterliegen daher ganz der mathematischen Deutung, und ihre Größen erhalten nur als Attribut die logisch zugehörigen Nebengriffe.

Daher ist es nicht Befähigung der Mathematik, einer vorgelegten Aufgabe zur Lösung ein Symbol oder einen Satz zu unterlegen, dies muß die außermathematische Logik des Operirenden mit glücklicher Wahl thun. Ohne diese Vorsicht können die Resultate aus den mathematischen Operationen mit den zu Grunde gelegten Symbolen immerhin tauschen. In der vorliegenden Frage handelt es sich darum, ersichtlich nachzuweisen, daß die Wirkung der Reaction von γQh wirklich und in welchem Maße abhängig ist, ungeachtet γQ nicht unmittelbar zur Wirkung kommt; dies vermag die angemeldete vierte Darlegung durch

$M \times v^2$, wo $M = \frac{\gamma Q}{2g}$ ist und die träge Masse genannt wird, nach

unserer Vorstellung denn eben auch nicht ersichtlich zu machen; abgesehen davon, daß wir dem letzten Symbole unsern Beifall nie schenken können, da nach den Bedeutungen von γQ und von $2g$ dieser Form nur auf weitläufigem Wege und mit Anwendung von Hilswerthen, die durch willkürliche Annahmen aus der Ersichtlichkeit im Ausdrucke gebracht werden, der Begriff einer Masse zugewendet werden kann. Auch sind solche idealisirte und individualisirte Bezeichnungen und die hier gedachte insbesondere sehr wohl vermeidbar; denn $\gamma Q \times \frac{v^2}{2g}$ ist mit aller Schärfe analysirbar und gibt, aber jedem verständlich, dasselbe Resultat.

Unsere flüchtige Hinweisung auf die Reactionsräder und Turbinen in der Nummer 9 und 10, deren nur in so weit gedacht wurde, als an ihnen die Wirkung der Reaction in Betracht kommt, gibt dem Hrn. Verfasser Anlaß, auf die Theorie dieser Räder zu übergehen, die Formel für die Wirkung eines Reactionsrades in (22)

$$E_n = \frac{\gamma Q}{g} w (\sqrt{2gh + w^2} - w)$$

anzuführen und auf Grundlage seiner Ansichten über Reaction zu billigen; übrigens eine Formel, die schon der gefeierte Analytiker Navier in seinem „Résumé des Leçons données à l'école des ponts et chaussées ect. Paris 1838“ gibt, und außer ihm mehrere Schriftsteller anerkennen. Die letzte Formel ist auch, wenn wir uns nur v an die Stelle von w geschrieben denken, und vor das Wurzelzeichen den Ausflußcoefficienten μ beisetzen, diejenige, nach welcher Prof. Weisbach die in unserer Zeitschrift auf S. 210 bereits angezogenen, in dessen Experimental-Hydraulik mitgetheilten Versuche über die Wirkung der Reaction des Wassers berechnet, und die Rechnung S. 254 in einer Tabelle darlegt. Wir wollen diese Rechnung sammt Angabe der zu Grunde liegenden Einzelgrößen von da entlehnt hier geben:

Tabelle I.

Die Leistungen eines Reactionsrades bei verschiedenen Umdrehungsgeschwindigkeiten.

Der Ausflußcoefficient μ ist, mit Ausnahme des letzten Versuches (XI), durchgängig 0.977, der von Nr. XI dagegen nur 0.950 angenommen worden. Dimensionen des Rades u. s. w. sind

Querschnitt beider Mündungen $2F = 0.68424$ Quadratcentimeter,
oder bestimmter $= 0.000068424$ Quadratmeter,
Kraftarmlänge $a = 12.5$ Centimeter,
Lastarmlänge $b = 1.625$ „
Druckhöhe $h = 28.8$ „

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
Nummer des Versuchs	Gehobenes Gewicht G in Grammen	Last P = 27 + 1.089 G in Grammen	Zeit t für 22 Umdrehungen in Sekunden	Anzahl d. Umdrehungen per Secunde $\frac{22}{u} = \frac{1}{t}$	Geschwindigkeit d. Last $v_1 = 0.102 u$ in Metern	Effective Leistung per Sec. L = Pv_1 in Met. Grammen	Radgeschwindigkeit $v = 0.7854 u$ in Metern	Geschwindigkeitshöhe $h_1 = \frac{v^2}{2g}$ in Metern	Wassergeschwindigkeit $c = 4.429 \mu \sqrt{h + h_1}$ in Metern	Wasserquantum Q = 68.4 c in Grammen	Arbeitsvermögen der Wasserkraft $L_1 = Qh_1$ in Met. Grammen	Wirkungsgrad		Differenz der Wirkungsgrade $\eta_1 - \eta$
												erfahrenmäßige $\eta = \frac{Pv_1}{Qh_1}$	theoretisch $\eta = \frac{v}{(c - v)} \frac{v}{gh}$	
I	215	261	87.5	0.252	0.026	6.80	0.197	0.002	2.330	159.5	45.90	0.148	0.079	- 0.069
II	190	234	38.1	0.578	0.059	13.80	0.453	0.010	2.364	161.7	46.60	0.296	0.306	+ 0.010
III	165	207	20.5	1.073	0.110	22.75	0.843	0.036	2.464	168.6	48.55	0.469	0.484	+ 0.015
IV	152	193	16.5	1.333	0.136	26.25	1.047	0.056	2.537	173.6	50.00	0.525	0.553	+ 0.028
V	140	179	15	1.467	0.150	26.85	1.152	0.067	2.580	176.6	50.85	0.528	0.583	+ 0.055
VI	127	165	12.5	1.760	0.180	29.70	1.382	0.097	2.687	183.8	52.95	0.561	0.638	+ 0.077
VII	115	152	11.6	1.894	0.193	29.35	1.486	0.112	2.738	187.4	54.00	0.544	0.659	+ 0.115
VIII	102	138	10.5	2.095	0.214	29.55	1.646	0.138	2.824	193.3	55.65	0.531	0.687	+ 0.156
IX	90	125	9.9	2.222	0.227	28.35	1.745	0.156	2.881	197.1	56.80	0.500	0.702	+ 0.202
X	65	98	9.4	2.340	0.240	23.50	1.843	0.173	2.939	201.1	57.90	0.406	0.715	+ 0.309
XI	40	71	8.5	2.587	0.264	18.75	2.033	0.211	2.972	203.3	58.55	0.320	0.675	+ 0.355

*) Nachzuheben: J. A. Scherer, Beweis, daß Johann Mayow vor 100 Jahren den Grund zur antiphlogistischen Chemie und Physiologie gelegt hat. Wien 1793. Oder Gebler's physikal. Wörterbuch Tb. V., S. 37: Leipzig 1799.

In dieser Rechnung vermiffen wir leider zu dem ersichtlichsten und unmittelbaren Vergleiche der Rechnungsergebnisse mit den Ergebnissen der Versuche die Rubrik für die berechnete Leistung per Secunde, die wir daher nachholen wollen. Zugleich sollen die Resultate nach unserer Formel (9) oder vielmehr für den Effect nach der Formel (10), die nach der Aburtheilung des Verf. vorangestellter Relation, wie es am Schlusse dieser nach seiner Meinung heißt, „eben so wenig auf die Principien der Mechanik begründet“ ist, beifügen. In dieser Absicht haben wir sie für die rotirende Bewegung des Wasserbehälters umzustalten, wodurch wir, den Grundfagen Prof. Weisbach's diesfalls folgend, zunächst die Form

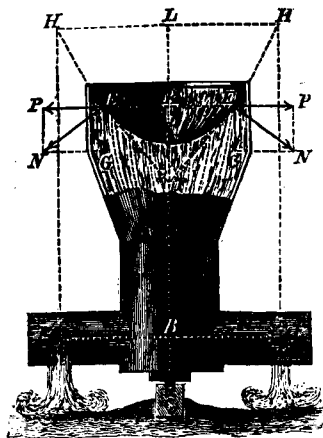
$$E_c = \gamma \cdot (2F) \left(\frac{\mu^2 c^2}{2g} - \frac{v^2}{2g} \right) v \text{ oder}$$

$$E_c = \gamma (2F) (\mu^2 (h + h_1) - h_1) v \quad (I)$$

erhalten. Das Reactionsrad ver dankt seine Bewegung nicht der Menge des ausfließenden Wassers, sondern nur dem (hydrostatisch) gestörten Gleichgewichte; es kann also die Contraction des ausfließenden Wasserstrahles von keinem Einflusse sein, und es ist somit $\mu = 1$ zu setzen, wornach die letzte Relation übergeht in

$$E_c = \gamma (2F) h v. \quad (II)$$

Prof. Weisbach bedient sich übrigens des Coefficienten $\mu = 0.977$, der eben auch von 1 nicht viel verschieden ist.



Wir haben uns in Bezug auf die Aenderungen durch die rotirende Bewegung ganz fremden Ansichten ergeben; weil wir nicht die Absicht haben, hier eine neue Theorie der Reactionsräder abzufassen. Für eine solche müßten wir vorerst noch weiters die Frage thun: ob die Oberfläche des Wassers in dem Reactionsrade nach (hier eben auch beigesetzter) Fig. 135 auf Seite 242 im obgedachten Werthe (J. Weisbach, Experimental-Hydraulik) bei der rotirenden Bewegung auch dann

aus der horizontalen Ebene in eine parabolisch trichterförmige Form übergehe, wenn die Ausflußöffnungen geschlossen werden? — Ganz gewiß! Und wenn dies, ob das Flüssige unter sich (immer bei rotirendem Zustande des Rades) dann wieder im Gleichgewichte ist? — Ganz gewiß! Und im Zustande der offenen Ausflußöffnungen muß dieses Gleichgewicht auch noch bestehen. Das Wasserelement B am Boden in der ruhenden Achse des Gefäßes erleidet daher den Druck von der Wassersäule $AB = h$ und nicht von einer höheren $h + h' = AB + GE$; denn sonst könnte die Säule AB, als am Orte ruhig verblieben, für das Gleichgewicht nicht un geändert bleiben und müßte auch in $h + h'$ übergehen; so wie auch an der Oberfläche das Theilchen A mit dem Theilchen E im Gleichgewichte ist, und weil E von keiner Wassersäule gedrückt wird, A nicht von der Wassersäule $GE = h'$ gedrückt sein kann! Das Gleichgewicht des kürzeren innern mit dem äußern höheren Säulchen ist Wirkung der Fliehkraft, und im Ganzen (weil die mittlere Säule einsinken muß, wenn im rotirenden Zustande die äußern steigen) gegen den Zustand der Ruhe eine relative Verminderung des hydrostatischen Druckes in lotrechtlicher Richtung. Soll es keiner Kraft bedürfen, die Massen in rotirender Bewegung zu erhalten? und soll im Gegentheile die rotirende Bewegung eine Kraftvermehrung erzeugen? Bei der Aufnahme der Wirkung der Fliehkraft zur Vergrößerung der Leistung des Reactionsrades soll allerdings der Grundsatz der Fortpflanzung des an irgend einem beliebigen Elemente eines Flüssigen angebrachten Druckes in gleicher Größe auf alle übrigen den Bestimmungsgrund abgeben.

Warum erheben sich bei einem conischen Pendel die in Folge ihres Gewichtes in ihren Lagern ruhenden Schwungmassen aus ihren Lagern, wenn das Pendel in rotirende Bewegung versetzt wird und verlieren gleichsam ihr Gewicht? Warum steht das Meer im Aequator so viel höher als jenes an den Polen und ist doch mit ersterem im Gleichgewichte? Dies sind Fragen, die Einfluß auf die Theorie haben, entschieden werden müssen, wenigleich die in Frage stehende Ansicht vor und mit Weisbach Anhänger fand u. s. w.

Doch zu unserem Gegenstande zurückkehrend, wird mit Einführung der entsprechenden Werthe in (II) $E_c = 19.706 \cdot v$ und die durchgeführte Rechnung für die obige Versuchsreihe mit Einbeziehung der nachzuholenden Resultate der Formel für den Effect nach Prof. Weisbach gibt nachstehende

Uebersichtstabelle II.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o
Nummer d. Versuchs	Radgeschwindigkeit v in Metern	Arbeitsvermögen der Wasserkraft Qhγ	Leistung per Secunde			Untersch. geg. d. Versuch		Wirkungsgrad im Verhältniß zur Kraft			Verhältn. der Resultate		
			nach dem Versuche L = P v ₁	nach Weisbach L _W	nach Schmidl E _c	bei Weisbach L _W - P v ₁	bei Schmidl E _c - P v ₁	im Versuche η = P v ₁ / γ Q h	nach Weisbach η ₁ = (c - v) / g h	nach Schmidl η = 1 / μ √ h ₁ / (h + h ₁)	im Versuche	nach Weisbach	nach Schmidl
			in Meter Grammen			in Meter Grammen							
I	0.197	45.90	6.80	3.63	3.87	— 3.17	— 2.93	0.148	0.079	0.085	1	0.534	0.569
II	0.453	46.60	13.80	14.26	8.93	+ 0.46	— 4.84	0.296	0.306	0.187	1	1.033	0.648
III	0.843	48.55	22.75	23.50	16.61	+ 0.75	— 6.14	0.469	0.484	0.341	1	1.033	0.730
IV	1.047	50.00	26.25	27.65	20.63	+ 1.40	— 5.62	0.525	0.553	0.412	1	1.053	0.787
V	1.152	50.85	26.85	28.14	22.71	+ 1.29	— 4.14	0.528	0.583	0.443	1	1.049	0.842
VI	1.382	52.95	29.70	33.78	27.24	+ 4.08	— 2.46	0.561	0.638	0.514	1	1.137	0.917
VII	1.486	54.00	29.35	35.15	29.29	+ 5.80	— 0.06	0.544	0.659	0.541	1	1.197	0.998
VIII	1.646	55.65	29.55	38.23	32.44	+ 8.68	+ 2.89	0.531	0.687	0.582	1	1.293	1.098
IX	1.745	56.80	28.35	39.88	34.39	+ 11.53	+ 6.04	0.500	0.702	0.607	1	1.407	1.213
X	1.843	57.90	23.50	41.40	36.32	+ 17.90	+ 12.82	0.406	0.715	0.627	1	1.761	1.555
XI	2.033	58.55	18.75	38.34	40.06	+ 19.59	+ 21.31	0.320	0.675	0.665	1	2.045	2.136
Summa der Fehler						+ 68.31	+ 16.87						
oder mit Ausschluß von XI						+ 48.72	— 4.44						

Anmerk. 1 Gramm = 0.00178 Wiener Pfd. oder 0.22784 Wiener Quentchen, 1 Meter = 3.1635 Wiener Fuß, 1 Meter-Gramm = 0.005631 Fuß-Pfund in Wiener Maß und Gewicht.

Die Columnen e dieser Tabelle, welche die Resultate nach der von unserm Hrn. Gegner gebilligten Formel enthält, zeigt, außer dem ersten sehr bedeutend zu kleinem Bahnenworte, alle Resultate größer, als die gleichnamigen der Versuche, und den Ueberschuß macht die Columnen g richtig, so wie sie ihn auch für alle Versuche summarisch mit der Zahl $+68.31$ und, mit Ausschluß des XI. (von Professor Weissbach selbst als etwas zweifelhaft angegeben) doch mit der Zahl $+48.72$ in Metergrammen ausweist. Die Formel empfiehlt sich also nicht als eine genaue; doch, achtet man Fehler bis zu 6 Einheiten nicht, gibt sie die ersten sieben Versuche mit zufriedenstellender Genauigkeit.

Unsere aus dem, wie wir eben unterrichtet worden sind, „nicht auf Principien der Mechanik gegründeten“ Ausdrücke (9) [oder besser (10) von S. 209] abgeleitete Formel gibt die in der Columnen f eingetragenen Resultate, von welchen mit den Ergebnissen der Versuchreihe nur jenes für den VII. Versuch vollkommen stimmt, jene aber für die Versuche von I bis VI zu klein und jene für VIII bis XI zu groß sich ergeben, wie dies in der Columnen h überflüssig verzeichnet ist. Daher hat auch diese Formel das Schicksal mit der erstgedachten gemeln, sich nicht als eine genaue zu empfehlen. Die Fehler für alle Versuche betragen jedoch nach Columnen h summarisch bloß $+16.87$ und mit Ausschluß des XI. Versuches bloß -4.44 ; sie veranlaßt also kleinere Fehler als jene in Columnen g. Wird auch für diese Formel 6 als größter Fehler geduldet, so entspricht die Formel den Versuchen von I bis IX genügend und nur dem X. nicht: während die frühere Formel nur den ersten 7 genügend, und den 3 vorletzten ungenügend entsprach.

Die Columnen i, k und l besagen, den wievielten Theil von der angewendeten Kraft (γQh) die Anstrengungen nach den Versuchen und nach den beiden Rechnungen enthalten. Wird das Resultat des Versuches, wie in der Columnen m, stets als Einheit betrachtet, so sind die Resultate der beiden Rechnungen durch die Zahlen der Columnen n und o dargestellt, wodurch das Verhältniß derselben gegen einander vollkommen überflüssig wird. Uebrigens ist in der Berechnung Prof. Weissbach's, dessen Formel für die Leistung des Reactionrades S. 246 durch

$$L = \frac{(\mu \sqrt{2gh + v^2} - v)}{g} \cdot \gamma Q \gamma$$

dargestellt und bei der Berechnung in der Tabelle benützt ist, das Erscheinen des Contractionscoefficienten in zwei Factoren, wie Tabelle I in Columnen k und l, woraus sich L berechnet, auffallend; da der Contractionscoefficient sonst nur einmal dem theoretischen Resultate vorgelegt wird. Es sind also hiernach die Resultate kleiner berechnet, als sie sich sonst ergeben würden, und dennoch kann aus dem Vergleiche der Zahlen in den Tabellen I und II weder die von Prof. Weissbach benützte und völlig gebilligte Formel, noch unsere, freilich „nicht auf Principien der Mechanik“ gestützte und nur nach Prof. Wb's. Ansicht für die rotirende Bewegung eingerichtete Formel den Ergebnissen der Natur als eine entsprechende erklärt werden: aber nichts desto weniger scheint unsere „nicht auf Principien der Mechanik gegründete“ nicht nur der von Seite der mechanischen Principien gebilligten in Bezug auf Uebereinstimmung, nicht nachzugehen, sondern sogar mit den Ergebnissen der Versuche selbst mit der gleichartigen Umgestaltung bezüglich der Fliehkraft, der Wahrheit näher zu liegen.

Wenn übrigens die in Rede stehenden Versuche nur einigermaßen einen Werth der Verlässlichkeit haben, so zeigt die Tabelle I die

Mangelhaftigkeit der als Muster uns aufgestellten Formel; denn nach Columnen k ist die Geschwindigkeit des Wassers in den einzelnen Versuchen nicht so wesentlich verschieden, daß es nicht gestattet wäre (in Vergleich zu der Radgeschwindigkeit), sie als nahe constant anzusehen, wogegen die Radgeschwindigkeiten in Columnen h, von 0.1107 bis 2.033 steigend, sehr veränderlich sind; weshalb aus dem Versuche der Schluß sich mit ziemlicher Richtigkeit ausdrückt, daß nach Columnen g die vortheilhafteste Leistung, welche im Versuche VI Statt hat, eintritt, wenn die Geschwindigkeit des Rades (1.382 Met.) von der

Geschwindigkeit des Wassers (2.687 Met.) beiläufig $\frac{1.382}{2.687}$, d. i.

beiläufig $\frac{1}{2}$, also wenn $v = \frac{1}{2}c$ ist. Ein Resultat, das durch Versuche bestätigt ist und mit der theoretischen Bestimmung aus der „nicht auf Principien der Mechanik begründeten“ Formel für die größte Leistung der Reaction (s. Tabelle Seite 209 fortlaufende Bezeichnung 9) ganz übereinstimmt; und es ist anzunehmen, daß bei Beibehaltung dieser Ansicht und bei entsprechender der Fliehkraft wegen eingerichteter Gleichung für das Reactionrad, die Bestimmung der vortheilhaftesten Geschwindigkeit ein nahe gleiches Verhältniß haben wird. Die Resultate nach der gebilligten Formel wachsen dagegen ununterbrochen, und die „nach den Principien der Mechanik“ construierte Formel (22) führt für die vortheilhafteste Leistung unmittelbar auf die Bedingung w (Geschwindigkeit des Rades) $= \infty$; wie es auch Navier im angez. Werke S. 287 lehrt. Prof. Weissbach's Bestimmung der vortheilhaftesten Geschwindigkeit S. 246 scheint zwar stets einen endlichen Werth zu geben, ist aber, durch die doppelte Einführung des Contractionscoefficienten (μ) in die ursprüngliche Formel, sonderbar genug eine Function von μ , die, sobald μ der Einheit gleich wird, eine gleiche Bestimmung gibt.

In Bezug auf die vorausstehende Darstellung wird die Uebereinstimmung bei dem Vergleiche des in dem Absätze vor der Gleichung (12) Gesagten mit jenem nach der Gleichung (21) Angeführten wenigstens für alle jene nicht klar genug werden, die es bedauern, daß in der modernen Sprache der Mechanik der sonst ganz gute Begriffsname „Arbeit,“ in so elastischen Verbrauch gekommen ist, und viele alte bürgerrechtlich gefessene Specialbenennungen verdrängt und damit die präzise Beurtheilung mancher Beziehungen geschwächt hat.

Das hier Berührte wird genügen, um diejenigen zu entschuldigen, die sich verleiten lassen, die Theorie über die Reaction des Wassers noch immer nicht als eine geschlossene zu beurtheilen, und Anlaß geben, diesen Gegenstand vielleicht auf einem anderen Wege in neue Ueberlegung zu ziehen; und wenn sie sich für ihren guten Willen Tadel ausgezogen haben, so mögen ihnen zum Troste und zur Genugthuung dienen, aus der Belastungsschrift wenigstens die die Tiefe der Einsicht in die Principien der Mechanik bezeichnenden (nach der Gleichung (15) Seite 375 angeführten) Worte: „und bemerke nur nebenbei, daß es hoch gefehlt ist, wenn Prof. J. Weissbach in seiner Experimental-Hydraulik dieses wichtige Gesetz auf populäre Weise aus der Erscheinung ableiten will, daß das Wasser im mittlern mitrotirenden Zufluß-Reservoir eine parabolische Oberfläche annimmt, denn dies ist ein rein secundäres, auf der Adhäsion beruhendes Phänomen, und würde in einem gläsernen, mit Quecksilber gefüllten Gefäße nicht Statt finden, trotz der Geltung des Gesetzes (15)“ u. s. w.

Uebrigens dürfen die hier gegebenen Andeutungen und Nach-

weisungen genügend bestätigen, wie begründet in wissenschaftlicher Beziehung der Wunsch und selbst die Nothwendigkeit einer Berichtigung und Feststellung des besprochenen Theiles der Theorie sei; und für diesen Preis können die den Anstoß hierzu gebenden Dissidenten sich gerne über manche sie betreffende Unbilde beruhigen.

Eduard Schmidl.

Revue der technischen Literatur.

Inhalte aus:

A. Förster's Bauzeitung; 21. Jahrgang. 1856. Nr. 6 und 7.

Die Baukunst der Araber. — Die Villa des Hrn. Orlando in Gochwitz bei Dresden. — Beitrag zur Zimmerheizung mittelst Kachelöfen; von Herrmann.

Literatur- und Anzeigeblatt VI. Band. Nr. 4.

Die französische Schule in Athen und ihre literarischen Leistungen, besonders in Bezug auf das Werk: l'Acropole d'Athènes par Beulé. — Die Kunst Quellen zu entdecken. — Aufforderung zum Concours für einen Entwurf zum Bau der „Denkmalskirche“ in Constantinopel. — Notiz für Bauunternehmer, den Quaibau in Pest betreffend.

B. Polytechnisches Centralblatt. Neue Folge. 10. Jahrgang 1856.

Nr. 12.

Berechnung der Achsendimensionen für Eisenbahnwagen, von A. E. Benoit-Duportail. — Versuche mit Max Connell'schen Hohlachsen, von Wolf Bender in Wien. — Verbesserte Zündhütchenmaschine von H. Josten. — Scheere zum Schneiden von Eisen bis 2 Zoll Stärke, von H. E. Runge. — Polarplanimeter von Prof. J. Amster. — Die unterirdische Stadtleitung in Paris von Eisendrähnen in einem Bette von Asphalt. — Versilberung und Vergoldung des Glases, von Prof. J. v. Liebig. — Galvanische Verkupferung des Eisens, von Sorin & Comp. — Gußeiserne Abtrittseinrichtungen für Fabriken, Schulgebäude, Gefängnisse, Kasernen etc. — Fabrikation des Blutlaugensalzes, von Richard Brunnauell. — Collodionbilder von der Glasplatte zu lösen, von A. v. Nuer in Wien. — Mit Gutta Percha getränktes Papier als Unterlage der Collodionbilder von Prof. Steph. Geoffroy.

Kleinere Mittheilungen.

Oesterreichische Wollindustrie. — Rothe Färbung des Schwefels von Prof. Mitscherlich. — Tafelförmiges schwefelsaures Kali, von Fried. Penny. — Kalkmörtel. Aus dem Reiseberichte des Architekten Chaillu. — Basaltglas, von C. Strickel. — Bearbeitung des Marmors. — Darstellung von reinem Silber aus kupferhaltigem, von Dr. W. Wiede. — Erneuerung der Appretur an getragenen Seidenstoffen. — Analyse der bei der Läuterung des Runkelrübenfasses sich auscheidenden Masse und der aus Rübenmelasse gewonnenen Pottasche. — Gotah Lakon, von Professor Dr. Kaiser. — Lupinenfamen als Kaffeesurrogat nach Dr. Fleischer. — Beiträge zur Statistik des Hopfenbaues in Baiern in den Jahren 1854, 1855, von Dr. Rud. Wagner. — Künstlich rothgefärbter Wein und Most, von Schenkel. — Alizarintinte, von J. Winterberg. — Löslichkeit der Knochen im Wasser, von Prof. Köhler. — Knochen, Elfenbein u. dgl. hochroth zu färben, von Prof. Böttger. — Granatguans, von Dr. W. Wiede.

Nr. 13.

Stich- und Gazevorrichtung, sowie solche für Einschnittstreifen (Lapets, Entre deux, a jour-Streifen) oder Ranten bei der Weißwaarenfabrikation im sächsischen Voigtlande im Gebrauche sind, von F. Kohl. — Pascal's durch gemischte Dämpfe betriebene Maschine. — Apparat zum Heberhitzen des Dampfes von Chaigneau und Bichon. — Tabelle für die Fabrikation der französischen Münzen im Jahre 1855. — Die elektro-magnetische Maschine, von Averb. — Die Locomotive der preussischen Eisenbahnen. — Die Nügelwalzen von G. Popper Poughon. — Prouff's Achsenbüchsen für Eisenbahnwagen. — Die Herstellung der Wagenachsen von J. Recomann in

Birmingham, und W. Witte in Smethwil. — C. Parker's Regulator für mechan. Webstühle. — Bereitung verschiedener Mordant's, namentlich für den Zeugdruck, von Emil Kopp. — Darstellung des Photogens und Paraffins im Vacuum, von P. Wagenmann. — Technische Bemerkungen über Münzwesen, von R. Karmarsch.

Kleinere Mittheilungen.

Achromatische Objective für die Photographie, von Jamin. — Herstellung von Puppenköpfen mittelst gravirten Stangen in einer Presse, nach E. H. Rupprecht. — Ersatz der Statham'schen Zünder, von R. Böttger. — Aggrolith. — Dreide, eine dem Golde ähnliche Metalllegirung. — Nachtheiliger Einfluß der Schublade aus Cedernholz auf naturhistorische und andere darin aufbewahrte Gegenstände, von Prof. J. Flemming. — Gewinnung eines wieder zur Chlor-entwicklung anwendbaren Manganoxyds aus dem Rückstande von der Chlor-entwicklung, nach Ch. J. Dunlop. — Titrirung des Blutlaugensalzes.

C. Dingler's polytechnisches Journal. 1856.

140. Band. 6. Heft. (2. Juniheft.)

Treppenrost für Locomotiv- und andere Dampfessel. — Das Brennen von Steinkohlen in Locomotiven. — Eisenbahnwagenräder, für Alfred Krupp in England patentirt. — Constructionsverhältnisse nach ausgeführten Locomotiven. — Verbesserungen der Turbinen, nach Girard. — Verbesserungen an Zündnadelgewehren, für E. E. Minie in England patentirt. — Einsenken submariner Telegraphenleitungen, für W. J. Macquorn Rankine und John Thomson in England patentirt. — Paul Garnier's elektrische Uhren. — Elektrische Uhren, die sich von selbst nach dem Gang der Sonne reguliren, von Th. Du Moncel. — Lampen und Defen zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen in chemischen Laboratorien, von Sainte-Claire Deville. — Darstellung geschmolzenen Platins, Mangans, Chroms, Nickels und Kobalts. — Schmelzen der Kiesel-erde. — Anleitung zur Anwendung des Wasserglases, von Dr. L. E. Marquart. 1. Anstrich auf Holz. 2. Anstrich auf Kalkmörtel und Steine. 3. Anstrich auf Metalle, Glas, Porcellan. 4. Verkieselung von Steinen, namentlich von Kalksteinen und solchen, welche leicht verwittern. 5. Anfertigung von hydraulischem Kalk (Roman-Cement). 6. Druck auf Papier und Gewebe. 7. Das Ritten von Glas, Porcellan und Metallen. — Fabrikmäßige Darstellung der Cyanverbindungen, von Richard Brunnauell. — Photogen- und Paraffin-Gewinnung, von P. Wagenmann.

Miscellen.

Rittingers neue Centrifugal-Ventilatoren. — Vergleichende Versuche in der Münze zu Paris mit einem gewöhnlichen Dampfessel-Ofen und einem Dumery'schen rauchlosen Heizapparat. — Bericht des britischen Gesundheitsraths über die Einführung rauchverzehrender Defen. — Bonelli's elektrischer Webstuhl. — Phosphorit von Amberg, von Dr. Alexander Müller. — Räuchern des Fleisches u. s. w. auf sogenanntem nassen Wege.

Mittheilungen vom Vereine.

Bei Gelegenheit der Wiedereröffnung der Versammlungen des österreich. Ingenieur-Vereines für die beginnende Winter-Saison hat der Verwaltungsrath geglaubt, im Interesse der Herren Vereinsmitglieder die bisher an jedem **Dienstage** abgehaltenen Versammlungen auf jeden **Samstag** zu verlegen; weil auch bei anderen Vereinen der Dienstag als Versammlungstag bestimmt ist, und Mitglieder, die zwei solchen Vereinen angehören, dadurch an dem gewünschten Besuche beider gehindert sind. Hiernach werden daher künftig die statutenmäßigen Monatsversammlungen an jedem **ersten Samstag im Monate**, der kein Feiertag ist, abgehalten werden.

U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1856 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres
				1800
622	Zelinka Joseph.	Antimephritisches Pulver zur Desinficirung der in Aborten, Senfgruben, Canälen u. dgl. sich erzeugenden schädlichen Gase.	1. April	55—57.
623	Muck von Muckenthal Joseph.	Filzfabrication mit Verwendung der Schafwolle zur Erzeugung aller Sorten Hüte und anderer Filzwaaren.	30. März	51—58.
624	Labbez Jean Louis David.	Koppen gewebter wollener Stoffe mittelst Anwendung des Koppflamms.	2. April	54—57.
625	Leitenberger Ferdinand.	Walzen-Wasser-Druck- und Saugpumpe.	29. Jan.	53—58.
626	Farina Johann Maria.	Verbesserung des sogenannten Köhnerwassers.	5. April	54—57.
627	Schwarz Hein. (ursp. Wenz. Schwarz).	Verbesserung der am 3. September 1841 privilegirten Haarpomade.	29. März	52—57.
628	Kulla Franz Xaver.	Durch chemische, theils physikalische Kunstleistungen die Unnachahmlichkeit von Werthpapieren zu erzielen.	30. März	51—57.
629	Schaller Joseph.	Verbesserung seiner unterm 21. April 1853 privil. Cylinder-Blasbälge, doppelt wirkend.	29. März	55—57.
630	Poisat-Ducle & Comp.	Destillation der Fettstoffe mittelst eines neuen Apparates.	29. März	52—57.
631	Wzolik Em., und Wertheim C.	Verbesserung der bereits privil. Wasserhebungs-Vorrichtung ohne Pumpengefänge.	1. März	54—57.
632	Winkler Theresia.	Verbesserung der sogenannten amerikanischen Pomade.	7. April	55—57.
633	Lieber Ernst Ferd. Wilh.	Ausscheidungs-Apparat mit dreifacher Wirkung, behufs der Zucker- und Spiritus-Fabrication, „Separateur à tripple effect.“	5. April	55—57.
634	Hübner Emil.	Ringförmiges Kammwerk mit ununterbrochenen Döchten (peugneuse annulaire à méches continues).	29. April	52—60.
635	Griß Leopold Alexander.	Zahnpulver (Conversations-Zahnpulver) genannt.	30. April	49—57.
636	Riß Robert.	Verfertigen von flachen als auch erhabenen Köpfen bei eisernen Stiften und Nägeln.	7. April	55—57.
637	Leeb Franz.	Verbesserung, mittelst einer neuen Vorrichtung an den Heiz- und Zimmeröfen, mit Ausnahme der sogenannten Füllöfen.	24. März	54—57.
Neu verliehene Privilegien.				
638	Schulhof Joseph, Bauunternehmer zu Drawiza, Berles M., und Chrismar Fr. in Pest.	Metallene, besonders eiserne Schwungräder neuer Construction aus Einem Stücke.	3. Mai	56—61.
639	Quidde Gottl. Fr. A., Privat in Berlin (durch G. Märkl, Privat in Wien).	Vorrichtung, um Schiffe, Rähne und andere auf dem Wasser schwimmende Fahrzeuge fortzubewegen.	4. Mai	56—58.
640	Kloß Sigmund, Privat in Wien.	Künstlicher Marmor nach besonderer Wahl und Mischungsverhältniß des hierzu verwendeten Materiales.	4. Mai	56—57.
641	Girardoni Ant., Director der priv. Baumwoll-Spinnfabrik zu Ginfelsdorf.	Baumwoll-Carden (Krempeln), um mit kleineren Dimensionen und geringerem Kostenaufwande eine größere Production zu erzielen.	4. Mai	56—57.
642	Schmeer Jos., Bürger u. Kupferschmiedemeister zu Reutitschein.	Trommeln ohne Zeitverlust zu spannen und zu stimmen, die Stimmung behaltend, der Witterung weniger unterliegend, stärkeren Schall gebend u. s. w.	4. Mai	56—57.
643	Löw Charles, Privatier zu Bodovo-Dol-gellu (durch F. F. S. Hemberger, Privat in Wien).	Gold von den im natürlichen Zustande verschiedenartig verbundenen Erzen abzuscheiden.	4. Mai	56—58.
644	Dögelmann Jos., Holzgalanteriewaaren-Erzeuger in Wien.	Holzschmittmosaik, welche dauerhaft, leicht anzufertigen, auf alle Galanterieartikel vortheilhaft anzuwenden und billig sei.	6. Mai	56—57.
645	Woboda Georg, Weber, und Rött, Fr., Gärtner in Wien.	Maschine, um scheu gewordene Pferde aufzuhalten, welche an jedem Wagen bequem, ohne denselben zu verunfallen, angebracht werden könne.	7. Mai	56—57.
646	Wontsch Joh., bef. Tischler, u. Ramharter K., bürgerl. Lebkuchenerzeuger in Wien.	Handmaschine, welche mittelst ovaler Walzen in einem oder in zwei verbundenen Trögen Wäsche ohne vorhergegangene Zubereitung und ohne andere als bisherige übliche Mittel mit Zeitersparniß wäscht.	7. Mai	56—57.
647	Heinrich A., Secretär des n. ö. Gewerbevereins in Wien.	Schreib- und Zeichen-Copir-Apparat und dazu gehörige Schreibfeder sammt Stiel.	4. Mai	56—57.
648	Gyter Friedr. v., Leiter der Xylographie in der Hof- und Staatsdruckerei in Wien.	Verbesserung der ihm am 24. Juli 1855 privilegirten Erfindung in der Xylographie, durch Anwendung des Aquatalkorns die Härte der auf der Buchdruckerpresse erzeugten Bilder zu beseitigen und auf diese Weise gemalte sowie gestochene Metallplatten, radirte u. Tiefplatten zu druckbaren Hochplatten umzugestalten.	4. Mai	56—57.
649	Méray Fr., Leiter der Rechnungs-Abtheilung der Steuer-Districtscommission in Kaschau.	Ofen, insbesondere Kachelöfen zur Beheizung der Wohnungs- und Arbeitslocalitäten, wodurch eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial erzielt werde.	4. Mai	56—58.

Über die Haltkraft der Nägel.

Ventilir apparate für Bergwerke.

